



# **STUDI OPTIMASI TERMINAL PURWOREJO**

## **TESIS**

Disusun Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan  
Program Magister Teknik Sipil

Oleh  
**HARIJADI**

**PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2005**

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI OPTIMASI TERMINAL PURWOREJO

Oleh

**HARIJADI**

**Nim : L4A 002 055**

Dipertahankan di Depan Tim Penguji pada tanggal:  
**18 Februari 2005**

Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister  
Teknik Sipil

**TIM PENGUJI:**

- |                                 |              |       |
|---------------------------------|--------------|-------|
| 1. Ir. Bambang Pudjianto, MT    | (Ketua)      | ..... |
| 2. Ir. Wahyudi Kushardjoko, MT  | (Sekretaris) | ..... |
| 3. Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA | (Anggota 1)  | ..... |
| 4. Ir. Sumarsono, MS            | (Anggota 2)  | ..... |
| 5. Ir. Joko Siswanto, MSP       | (Anggota 3)  | ..... |

Semarang, 18 Februari 2005

Universitas Diponegoro

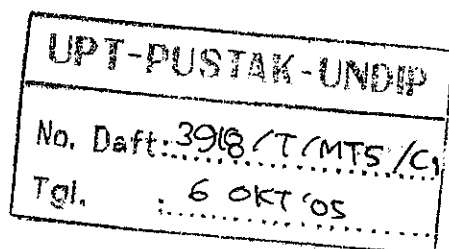
Program Pascasarjana

Magister Teknik Sipil



Dr. Ir. Saripin, M. Eng.

NIP. 131 668 511



## ABSTRAKS

Kondisi terminal Purworejo saat ini dirasa kurang optimal. Pada jam-jam tertentu dimana lalu-lintas keluar masuk angkutan padat, pelayanan terminal menurun drastis. Penurunan ini diikuti dengan kemacetan di pintu keluar dan masuk akibat adanya pertemuan (*merging*) dengan arus menerus di jalan akses. Permasalahan ini lebih diperparah dengan menyatunya antara pintu masuk dan keluar terminal (*single inlet-outlet*). Semuanya menunjukkan bahwa sudah saatnya dimunculkan solusi alternatif untuk mengatasi persoalan yang ada.

Studi ini bertujuan untuk menganalisis kinerja terminal purworejo khususnya yang berkaitan dengan angkutan umum AKAP/AKDP baik reguler maupun patas, serta menganalisis kemungkinan optimasi kinerja tersebut dengan menggunakan model terminal rencana.

Metode-metode yang digunakan dalam studi ini adalah sebagai berikut: untuk pengambilan data digunakan metode survei kendaraan di lapangan atau traffic counting; untuk analisis digunakan metode analisis kapasitas ruang, metode antrian untuk fasilitas di TPR, pool pemberangkatan dan pool kedatangan, dan metode perbandingan kinerja antara model eksisting dan model rencana yang diajukan.

Berdasarkan perbandingan antara kinerja terminal eksisting dan kinerja terminal setelah dioptimasi dengan mengikuti model 1 dan model 2 terdapat temuan sebagai berikut: adanya pengurangan waktu sirkulasi sebesar 100,3 detik untuk bus reguler dan 127,4 detik untuk bus PATAS; terjadi pengurangan panjang antrian sebesar 0,95 kendaraan di TPR, sebaliknya terjadi peningkatan panjang antrian di Pool bus reguler 2,19 kendaraan dan 0,26 kendaraan, terjadi efisiensi waktu tunggu rata-rata di TPR sebesar 1,6 detik, sebaliknya terjadi peningkatan di Pool bus reguler sebesar 1.266 detik dan di Pool bus PATAS sebesar 108,2 detik. Begitu juga terjadi efisiensi waktu tunda sebesar 1,3 detik di TPR. Namun sebaliknya terjadi peningkatan waktu tunda di Pool Reguler sebesar 2.531,9 detik dan 216,3 detik di Pool PATAS.

Berdasarkan hasil-hasil tersebut dapat direkomendasikan beberapa hal sebagai berikut: 1) perlu adanya penanganan yang lebih baik untuk mengatasi titik konflik, panjangnya sirkulasi dan banyaknya manuver membelok pada jalur sirkulasi, 2) dapat dipertimbangkan penerapan layout model 2 sebagai alternatif penanganan untuk terminal purworejo di masa mendatang. Namun agar lebih akurat, penerapan model 2 untuk solusi terminal purworejo membutuhkan kajian lebih lanjut seperti masalah biaya, dan 3) analisis dalam studi ini hanya menitikberatkan pada kendaraan bus AKAP/AKDP dan fasilitas yang terkait dengannya. Untuk dapat dijadikan sebagai rujukan perlu dilakukan penelitian yang lebih lengkap seperti memasukan pengaruh jenis angkutan lainnya dan bus yang tidak masuk terminal.

Kata kunci : Optimalisasi terminal dapat dilakukan dengan memperbaiki management dan perubahan lay out.

## ABSTRACT

The condition of Purworejo terminal, in this time, is not optimal. At a certain time when the incoming-out going traffics from public transportation is in peak, the decreases service of the terminal drastically. This degradation is followed traffic jam in way out and entrance, as the effect of the existence of traffic merging with current throughtout traffic from access road. This Problem is worsened by as terminal exit and entrance to be one (single inlet-outlet). These imply that an alternative solution is urgently needed to overcome the existing problem.

This study is aimed to analys the performance of the Purworejo terminal specially related to publik transport of AKAP/AKDP both regular and non regular scheduled buses, and also to analys the possibility of the use of plan terminal model to optimize the performance of the exising one.

Methods used in this study are as follows: traffic data is obtained from field survey or traffic counting; for analysis process using capacities method, queue method for facility in TPR, departure pool and arrival pool, and comparison method of performance between the existing model and the proped plan model.

Based on the comparison of the terminal performance between the existing model and the proposed one followed by model 1 and model 2, it is found that : of circulates time of reduction 100.3 second for the bus of REGULER and 127.4 second for the bus of PATAS; reduction of queue length equal to 0,95 vehicle in TPR, on the contrary exist the increase of queue length in the pool of bus of regular 2.19 vehicle and 0.26 vehicle for bus of PATAS, exist mean lay time efficiency in TPR equal to 1.6 second, on the contrary exist the increase of it in the Pool of bus of regular equal to 1.266 second and in the pool of bus of PATAS equal to 108,2 second. Also, there is time delay efficiency equal to 1,3 second in TPR. But on the contrary the time delay is raised up in the Pool of bus of Regular to 2,531.9 second and 216.3 second in the Pool of bus of PATAS.

In the basis of the results, some recommendation can be addressed as follows: 1) better handling is needed to overcome the conflict points, length of circulation and the number of turned maneuver at the band of circulation, 2) it can be considered applying of layout model 2 alternatively handling for the Purworejo terminal in the futune. But for accuracy, applying of model 2 for the solution of Purworejo terminal requires furthermore study such as expenses or costing, and 3) the analysis in this studys focus only AKAP and AKDP buses and related facilities. A comprehenship research, like input influence of other transportation modes, is needed, to be used to references.

Key noots : Terminal optimalise can be make with management repair and lay out change.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas segala limpahan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas penulisan Tesis yang berjudul “Studi Optimasi Terminal Purworejo” dengan baik dan lancar.

Adapun maksud penulisan Tesis ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam menyelesaikan tugas penulisan Tesis ini penulis mendapat bantuan yang tidak terhingga dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. Suripin, M.Eng.**, selaku Ketua Program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bapak **Ir. Bambang Pudjianto, MT**, selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan masukan dan saran demi penyempurnaan Tesis ini.
3. Bapak **Ir. Wahyudi Kushardjoko, MT**, selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan masukan dan saran demi penyempurnaan Tesis ini.
4. Bapak **Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA**, selaku pembahas Tesis yang banyak memberikan masukan dan saran demi penyempurnaan Tesis ini.
5. Bapak **Ir. Sumarsono, MS**, selaku pembahas Tesis yang banyak memberikan masukan dan saran demi penyempurnaan Tesis ini.
6. Bapak **Ir. Joko Siswanto, MSP**, selaku pembahas Tesis yang banyak memberikan masukan dan saran demi penyempurnaan Tesis ini.
7. Segenap staf pengajar dan karyawan/karyawati pada Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang.
8. Rekan-rekan mahasiswa Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang yang banyak memberikan saran dan masukan.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu masukan dan saran demi penyempurnaan karya tulis ini akan penulis terima dengan senang hati.

Semarang, Februari 2005  
Penulis,

**HARIJADI**

## DAFTAR ISI

|  |               |
|--|---------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>   | <b>i</b>      |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>  | <b>ii</b>     |
| <b>ABSTRAKS .....</b>  | <b>iii</b>    |
| <b>ABSTRACT .....</b>  | <b>iv</b>     |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>   | <b>v</b>      |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>   | <b>vi</b>     |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>   | <b>viii</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>  | <b>ix</b>     |
| <br><b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>  | <br><b>1</b>  |
| 1.1. Latar Belakang Penelitian .....   | 1             |
| 1.2. Pokok Permasalahan.....   | 2             |
| 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....   | 2             |
| 1.4. Pembatasan Permasalahan .....   | 3             |
| 1.5. Sistematika Penulisan .....   | 3             |
| <br><b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA 1 .....</b>                                       | <br><b>5</b>  |
| 2.1. Umum .....  | 5             |
| 2.2. Definisi Terminal .....   | 5             |
| 2.3. Kegiatan Pokok Terminal .....   | 9             |
| 2.4. Fasilitas Terminal .....  | 10            |
| 2.5. Sistem Sirkulasi Terminal.....  | 11            |
| 2.6. Permintaan di Terminal (Demand).....  | 12            |
| 2.7. Analisis Antrian.....   | 14            |
| 2.8. Optimalisasi Terminal .....   | 15            |
| 2.8.1. Optimalisasi Penggunaan ruang.....  | 15            |
| 2.8.2. Optimalisasi Waktu Sirkulasi.....   | 18            |
| 2.9. Kapasitas, Waktu Pelayanan, Antrian dan Tundaan .....                       | 19            |
| 2.10. Studi Terdahulu .....  | 21            |
| <br><b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                                   | <br><b>23</b> |
| 3.1. Alur Pikir Penelitian .....   | 23            |
| 3.2. Data dan Metode Pengumpulan Data .....                                      | 25            |
| 3.2.1. Kebutuhan Data.....   | 25            |
| 3.2.2. Metode Pengumpulan Data.....  | 27            |
| 3.3. Metode Pengolahan Data .....  | 29            |
| 3.4. Metode Analisis Data .....  | 33            |
| 3.4.1. Analisis Kinerja Terminal Eksisting .....                                 | 33            |
| 3.4.2. Analisis Kinerja Terminal Rencana.....                                    | 34            |
| 3.4.3. Perbandingan antara kinerja terminal eksisting dan terminal rencana ..... | 35            |
| <br><b>BAB IV PENYAJIAN DATA.....</b>  | <br><b>36</b> |
| 4.1. Data Kedatangan dan Keberangkatan Bus AKDP/AKAP di Terminal Purworejo ..... | 36            |
| 4.1.1. Pengamatan di Pintu TPR .....   | 36            |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| 4.1.2.   | Pengamatan di Pool Bus Reguler .....  | 38        |
| 4.1.3.   | Pengamatan di Pool Patas .....  | 40        |
| 4.2.   | Data Waktu Sirkulasi Bus AKDP/AKAP Reguler .....                                  | 42        |
| 4.2.1.   | Distribusi Sirkulasi Dari Pintu Masuk ke TPR .....                                | 42        |
| 4.2.2.   | Data Lama Waktu Pelayanan di TPR .....  | 44        |
| 4.2.3.   | Data Lama Waktu Tempuh TPR ke Pool .....  | 45        |
| 4.2.4.   | Data Lama Waktu di Pool .....   | 46        |
| 4.2.5.   | Data Lama Waktu Sirkulasi Pool -Pintu Keluar .....                                | 47        |
| 4.2.6.   | Rangkuman Waktu Sirkulasi Bus AKDP/AKAP Reguler .....                             | 49        |
| 4.3.   | Data Waktu Sirkulasi Bus AKDP/AKAP PATAS .....                                    | 50        |
| 4.3.1.   | Distribusi Sirkulasi Dari Pintu Masuk ke TPR .....                                | 50        |
| 4.3.2.   | Data Lama Waktu Pelayanan di TPR .....  | 51        |
| 4.3.3.   | Data Lama Waktu Tempuh TPR ke Pool .....  | 52        |
| 4.3.4.   | Data Lama Waktu di Pool .....   | 54        |
| 4.3.5.   | Data Lama Waktu Sirkulasi Pool-Pintu Keluar .....                                 | 55        |
| 4.3.6.   | Rangkuman Waktu Sirkulasi Bus AKAP/AKDP PATAS .....                               | 56        |
| 4.5.   | Ringkasan .....   | 57        |
| <b>BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>      |   | <b>59</b> |
| 5.1.   | Perhitungan Antrian .....   | 59        |
| 5.1.1.   | Antrian di TPR .....  | 59        |
| 5.1.2.   | Antrian di Pool Bus Reguler .....   | 63        |
| 5.1.3.   | Antrian di Pool Bus PATAS .....   | 66        |
| 5.2.   | Kinerja Model Terminal Rencana .....  | 69        |
| 5.3.   | Perhitungan Kinerja Model 1 .....   | 71        |
| 5.3.1.   | Waktu Sirkulasi Bus AKAP/AKDP Reguler .....                                       | 73        |
| 5.3.2.   | Waktu Sirkulasi Bus AKAP/AKDP PATAS .....   | 74        |
| 5.4.   | Analisa Kinerja Model 2 .....   | 75        |
| 5.4.1.   | Waktu Sirkulasi Bus AKAP/AKDP Reguler .....                                       | 77        |
| 5.4.2.   | Waktu Sirkulasi Bus AKAP/AKDP Patas .....   | 78        |
| 5.5.   | Perhitungan Kapasitas Model .....   | 79        |
| 5.5.1  | Model 1 .....   | 79        |
| 5.5.2  | Model 2 .....   | 79        |
| 5.6.   | Perhitungan Panjang Antrian, Waktu Tunggu, dan Tundaan .....                      | 80        |
| 5.7.   | Perbandingan Kinerja Existing, Model 1, dan Model 2 .....                         | 81        |
| <b>BAB VI KESIMPULAN DAN REKOMENDASI .....</b> |   | <b>85</b> |
| 6.1.   | Kesimpulan .....  | 85        |
| 6.2.   | Rekomendasi .....   | 86        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                    |   | <b>87</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                          |   | <b>88</b> |
| 1.   | Lampiran 1 : Peta Propinsi Jawa Tengah .....                                      | 88        |
| 2.   | Lampiran 2 : Peta Lokasi Terminal Purworejo .....                                 | 89        |
| 3.   | Lampiran 3 : Lay Out Terminal Purworejo .....                                     | 90        |
| 4.   | Lampiran 4 : Jumlah Bus Keluar Masuk Terminal Purworejo .....                     | 91        |
| 5.   | Lampiran 5 : Data Survey Pencatatan Waktu Tiba di, dan Titik di Dalam Terminal .. | 93        |
| 6.   | Lampiran 6 : Data Kedatangan dan Keberangkatan di TPR .....                       | 105       |

|                  |  |     |
|------------------|--|-----|
| 7. Lampiran 7    | : Data Kedatangan dan Keberangkatan di Pool Reguler.....                     | 107 |
| 8. Lampiran 8    | : Data Kedatangan dan Keberangkatan di Bus Patas.....                        | 109 |
| 9. Lampiran 9    | : Rekapitulasi waktu Tempuh Antar Titik Pengamatan Untuk Bus<br>Reguler..... | 111 |
| 10. Lampiran 10: | Distribusi waktu tempuh Semua Tittk untuk Bus Reguler.....                   | 123 |
| 11. Lampiran 11: | Statistik deskriptif Waktu Tempuh Semua Titik untuk Bus Reguler.....         | 124 |
| 12. Lampiran 12: | Rekapitulasi Waktu Tempuh Antar Titik Pengamatan untuk Bus Patas             | 125 |
| 13. Lampiran 13: | Distribusi waktu tempuh Semua Titik untuk Bus Patas.....                     | 126 |
| 14. Lampiran 14: | Statistik Deskriptif Waktu Tempuh Semua titik untuk Bus Patas.....           | 127 |
| 15. Lampiran 15: | Statistik Deskriptif Kecepatan Bus Reguler.....                              | 128 |
| 16. Lampiran 16: | Statistik Deskriptif Kecepatan Bus Patas.....                                | 129 |
| 17. Lampiran 17: | Hasil Perbandingan Kinerja Model 1 dan Model 2.....                          | 130 |
| 18. Lampiran 18: | Hasil Perbandingan Kinerja Terminal Existing dan Model 2.....                | 131 |



## DAFTAR TABEL

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Tabel 2.1.  | Karakteristik tiap-tiap model pola penataan parkir di terminal .....                   | 17 |
| Tabel 3.1.  | Kebutuhan data dan sasaran analisis.....   | 25 |
| Tabel 3.2.  | Data lama waktu sirkulasi dan waktu tunggu di Terminal .....                           | 26 |
| Tabel 3.3.  | Kebutuhan jumlah personel pencatat/surveyor dan lokasi pengamatan .....                | 27 |
| Tabel 3.4.  | Tabulasi hasil pencocokan data antar titik pengamatan .....                            | 29 |
| Tabel 4.1.  | Data kedatangan dan keberangkatan kendaraan Bus AKDP/AKAP di TPR ..                    | 36 |
| Tabel 4.2.  | Statistik data kedatangan dan keberangkatan di TPR .....                               | 38 |
| Tabel 4.3.  | Data kedatangan dan keberangkatan kendaraan di Pool reguler .....                      | 38 |
| Tabel 4.4.  | Statistik data kedatangan dan keberangkatan di Pool bus reguler .....                  | 40 |
| Tabel 4.5.  | Data kedatangan dan keberangkatan kendaraan di Pool patas .....                        | 40 |
| Tabel 4.6.  | Statistik data kedatangan dan keberangkatan di Pool bus PATAS .....                    | 42 |
| Tabel 4.7.  | Statistik data waktu tempuh Pintu Masuk-TPR .....                                      | 43 |
| Tabel 4.8.  | Statistik data waktu tempuh Pintu Masuk-TPR .....                                      | 44 |
| Tabel 4.9.  | Statistik data waktu tempuh TPR-Pool .....   | 45 |
| Tabel 4.10. | Statistik data waktu di Pool .....   | 46 |
| Tabel 4.11. | Statistik data waktu tempuh Pool -Pintu Keluar .....                                   | 48 |
| Tabel 4.12. | Statistik data waktu tempuh bus reguler .....  | 49 |
| Tabel 4.13. | Statistik data waktu tempuh Pintu Masuk-TPR .....                                      | 50 |
| Tabel 4.14. | Statistik data waktu tempuh Pintu Masuk-TPR .....                                      | 51 |
| Tabel 4.15. | Statistik data waktu tempuh TPR-Pool .....   | 53 |
| Tabel 4.16. | Statistik data waktu di Pool .....   | 54 |
| Tabel 4.17. | Statistik data waktu tempuh Pool-Pintu Keluar .....                                    | 55 |
| Tabel 4.18. | Statistik data waktu sirkulasi bus PATAS .....   | 56 |
| Tabel 4.19. | Ringkasan hasil pengolahan data kedatangan, keberangkatan dan waktu<br>sirkulasi ..... | 58 |
| Tabel 5.1.  | Kumulatif kedatangan dan keberangkatan kendaraan di TPR .....                          | 59 |
| Tabel 5.2.  | Kumulatif kedatangan dan keberangkatan kendaraan di TPR .....                          | 63 |
| Tabel 5.3.  | Kumulatif kedatangan dan keberangkatan kendaraan di Pool Bus Patas .....               | 67 |
| Tabel 5.4.  | Data layout terminal rencana .....   | 70 |
| Tabel 5.5.  | Rekapitulasi hasil perhitungan waktu tempuh bus reguler .....                          | 74 |
| Tabel 5.6.  | Rekapitulasi hasil perhitungan waktu tempuh bus PATAS .....                            | 75 |
| Tabel 5.7.  | Rekapitulasi hasil perhitungan waktu sirkulasi bus reguler .....                       | 78 |
| Tabel 5.8.  | Rekapitulasi hasil perhitungan waktu sirkulasi bus PATAS.....                          | 79 |
| Tabel 5.9.  | Hasil perhitungan kapasitas terminal Model 1 .....                                     | 79 |
| Tabel 5.10. | Hasil perhitungan kapasitas terminal Model 2 .....                                     | 80 |
| Tabel 5.11. | Hasil perhitungan antrian untuk terminal model 1 .....                                 | 80 |
| Tabel 5.12. | Hasil perhitungan antrian untuk terminal model 2 .....                                 | 81 |
| Tabel 5.13. | Perbandingan kinerja tiap layout terminal dengan 8 parameter yang dinilai              | 81 |
| Tabel 5.14. | Kriteria penilaian tiap parameter kinerja model.....                                   | 82 |
| Tabel 5.15. | Hasil penilaian tiap model berdasarkan nilai parameter .....                           | 82 |
| Tabel 5.16. | Perbandingan kinerja antara terminal existing dan model 2.....                         | 84 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1. Pola sirkulasi kendaraan dan penumpang di dalam terminal.....                                       | 12 |
| Gambar 2.2. Konsep hubungan permintaan-pelayanan.....   | 15 |
| Gambar 2.3 Model-model pola penataan parkir dan emplasemen di terminal .....                                    | 16 |
| Gambar 3.1. Alur pikir penelitian.....  | 23 |
| Gambar 3.2. Posisi pengamat di titik-titik yang ditentukan.....   | 28 |
| Gambar 4.1. Distribusi frekuensi waktu tempuh Pintu Masuk-TPR .....   | 43 |
| Gambar 4.2. Distribusi frekuensi waktu pelayanan di TPR .....   | 44 |
| Gambar 4.3. Distribusi frekuensi waktu tempuh TPR-Pool .....  | 46 |
| Gambar 4.4. Distribusi frekuensi waktu di Pool .....  | 47 |
| Gambar 4.5. Distribusi frekuensi waktu tempuh Pool-Pintu Keluar .....   | 48 |
| Gambar 4.6. Perbandingan rata-rata waktu yang dibutuhkan kendaraan di tiap fasilitas<br>untuk bus reguler ..... | 49 |
| Gambar 4.7. Distribusi frekuensi waktu tempuh Pintu Masuk-TPR .....   | 51 |
| Gambar 4.8. Distribusi frekuensi waktu pelayanan di TPR .....   | 52 |
| Gambar 4.9. Distribusi frekuensi waktu tempuh TPR-Pool .....  | 53 |
| Gambar 4.10. Distribusi frekuensi waktu di Pool .....   | 55 |
| Gambar 4.11. Distribusi frekuensi waktu tempuh Pool-Pintu Keluar .....  | 56 |
| Gambar 4.12. Perbandingan rata-rata waktu yang dibutuhkan kendaraan di tiap fasilitas<br>untuk bus PATAS .....  | 57 |
| Gambar 5.1. Grafik perbandingan kumulatif kedatangan dan keberangkatan kendaraan<br>di TPR .....                | 62 |
| Gambar 5.2. Grafik variasi tundaan di TPR.....  | 63 |
| Gambar 5.3. Grafik perbandingan kumulatif kedatangan dan keberangkatan di Pool bus<br>reguler .....             | 66 |
| Gambar 5.4. Grafik perbandingan kumulatif kedatangan dan keberangkatan di Pool bus<br>Patas .....               | 69 |
| Gambar 5.5. Model layout1.....  | 70 |
| Gambar 5.6. Model layout 2.....   | 71 |
| Gambar 5.7. Sketsa Sirkulasi Model 1 .....  | 72 |
| Gambar 5.8. Diagram alur sirkulasi Model 2 .....  | 72 |
| Gambar 5.9. Sketsa Sirkulasi dalam Terminal Model 2 .....   | 75 |
| Gambar 5.10. Diagram alur sirkulasi terminal rencana .....  | 76 |

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Kota Purworejo berada dalam garis kedua pola perjalanan antar kota di Jawa yaitu garis selatan—untuk membedakan dengan jalur PANTURA. Sebagai salah satu simpul jalur selatan, Purworejo tiap tahunnya harus menampung lalu-lintas yang sangat besar yang terdiri dari lalu-lintas eksternal, internal dan internal-ekstrenal. Dua fungsi yang jelas terlihat bagi Purworejo adalah sebagai simpul akhir perjalanan dan sebagai simpul perjalanan transit. Sebagai simpul akhir perjalanan, Purworejo menampung berbagai pola pergerakan masyarakat yang memiliki kepentingan di Kota ini lalu kembali ke tempat asal perjalanan (*origin*). Sedangkan sebagai simpul perjalanan transit, Purworejo bertindak menyalurkan semua pergerakan yang tujuan akhirnya diluar Purworejo setelah menampungnya sementara waktu. Dalam persoalan menampung inilah peran terminal Purworejo menjadi vital.

Menurut statistik tahun 2001 diketahui bahwa jumlah pergerakan baik yang menuju atau yang melalui Purworejo berjumlah sekitar 8.891.280 kendaraan/tahun. Sekitar 2 % dari jumlah ini berupa lalu-lintas angkutan umum. Jumlah lalu-lintas angkutan umum inilah yang harus dilayani oleh terminal Purworejo yang merupakan simpul utama dari sistem transportasi kota Purworejo.

Kondisi terminal Purworejo saat ini dirasa kurang optimal. Pada jam-jam tertentu dimana lalu-lintas keluar masuk angkutan padat, pelayanan terminal menurun drastis. Penurunan ini diikuti dengan kemacetan di pintu keluar dan masuk akibat adanya pertemuan (*merging*) dengan arus menerus di jalan akses. Permasalahan ini lebih diperparah dengan menyatunya antara pintu masuk dan keluar terminal (*single inlet-*

*outlet*). Semuanya menunjukkan bahwa sudah saatnya dimunculkan solusi alternatif untuk mengatasi persoalan yang ada.

### **1.2. Pokok Permasalahan**

Beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi dari lokasi terminal bus antar Purworejo adalah sebagai berikut:

- Penggunaan ruang yang belum optimal

Berdasarkan pengamatan secara visual diketahui bahwa penggunaan ruang yang belum optimal ditandai dengan banyaknya petak parkir yang kosong akibat tingkat kedatangan kendaraan lebih rendah dibanding dengan jumlah petak parkir yang disediakan.

- Sirkulasi yang kurang baik

Indikator dari sirkulasi yang kurang baik ini adalah panjangnya rute sirkulasi di terminal, adanya konflik di pintu masuk dan keluar (crossing), manuver yang susah di dalam terminal khususnya di Pool.

### **1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud penelitian ini adalah untuk menganalisa kinerja terminal purworejo dan menganalisis kemungkinan optimasi kinerja tersebut dengan menggunakan model terminal rencana.

Sedangkan tujuan penelitian ini antara lain sebagai berikut:

- Meneliti dan menganalisa kinerja eksisting terminal Purworejo
- Menganalisis peningkatan kinerja Terminal Purworejo melalui model layout rencana

- Mengetahui nilai efisiensi yang didapatkan dari kinerja terminal rencana terhadap terminal eksisting

#### **1.4. Pembatasan Permasalahan**

Penelitian dititikberatkan pada kinerja waktu sirkulasi dan kapasitas untuk angkutan bus AKAP/AKDP. Karena itu, survei hanya ditujukan terhadap kendaraan angkutan jenis bus AKAP/AKDP. Sedangkan kendaraan angkutan lain seperti angkutan pedesaan dan angkutan kota tidak disertakan dalam penelitian. Juga tidak disertakan pula arus penumpang dalam terminal.

#### **1.5. Sistematika Penulisan**

Rancangan sistematika penulisan secara keseluruhan pada penelitian ini terdiri dari 5 bab, yang mana uraian masing-masing bab adalah sebagai berikut:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab I memuat uraian tentang latar belakang permasalahan yang diambil sebagai tema penelitian, pokok permasalahan yang ada di lapangan, tujuan penelitian, pembatasan permasalahan penelitian dan sistematika penulisan laporan penelitian.

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab II mencakup segala hal yang dapat dijadikan sebagai dasar bagi pengambilan tema penelitian, penentuan langkah pelaksanaan dan metode penganalisaan penelitian yang dilakukan yang diambil dari beberapa pustaka yang ada yang memiliki tema sesuai dengan tema penelitian ini yaitu terminal dan sistemnya. Di dalam bab II juga dicantumkan beberapa penelitian serupa dengan penelitian ini yang telah dilakukan sebelumnya untuk melihat perbandingan tujuan, metode dan hasil analisa yang ada.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III mencakup pola pikir penelitian, data yang dibutuhkan, langkah-langkah cara pengambilan data di lapangan, serta metode penyajian dan analisa data yang akan dipakai untuk mengolah data yang nanti didapatkan.

### BAB IV PENYAJIAN DATA

Dalam Bab IV akan disajikan data-data yang diperoleh dalam pelaksanaan survey lapangan dan sekaligus uraian pembahasannya untuk menjawab tujuan penelitian ini. Penyajian data umumnya berupa tabulasi dan monografi sedemikian hingga bersifat mudah dibaca dan aplikatif terhadap metode analisa yang dipakai.

### BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab V akan menjelaskan tentang proses analisa optimasi ruang terminal Purworejo berdasarkan data-data eksisting yang didapat dari penelitian di lapangan. Hasil analisa ini selanjutnya dibahas secara rinci untuk memudahkan penarikan kesimpulan hasil penelitian.

### BAB VI KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Bab VI merupakan kumpulan dari butir-butir kesimpulan hasil analisa dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan juga disertai dengan rekomendasi yang ditujukan untuk penelitian selanjutnya atau untuk penerapan hasil penelitian di lapangan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Umum**

Terminal yang merupakan simpul dalam sistem jaringan transportasi pada umumnya memiliki kedudukan yang sangat penting karena disamping bermanfaat bagi sistem pergerakan orang dan atau barang, terminal juga memberikan wajah kosmologi kota. Fasad suatu kota biasanya ditentukan oleh struktur dan tata letak bangunan yang membentuk kota dan salah satunya adalah terminal.

Dalam terminologi transportasi terminal tidak hanya sebagai bagian dari sebuah jaringan konkret, tetapi lebih dari itu terminal juga menjadi asal dan tujuan dari sebuah perjalanan dalam sistem yang melingkupinya. Jika disinergikan dengan komponen transportasi lain seperti link dan moda, terminal dapat menjadi pengukur tingkat kelayakan suatu sistem pelayanan transportasi.

### **2.2. Definisi Terminal**

Ada banyak pengertian yang dapat menjelaskan terminal itu sendiri. Morlok (1988) misalnya, menyebut terminal sebagai suatu fasilitas dengan kumpulan kegiatan yang sangat kompleks. Banyak kegiatan tertentu yang dilakukan di sana yang terkadang bersamaan, terkadang paralel dan terkadang linier.

Berry (1990) menyebut terminal sebagai suatu ruang atau tempat dalam kota yang dipergunakan untuk mengakhiri atau mengawali perjalanan kendaraan penumpang umum, serta tempat berlangsungnya kegiatan penumpang naik dan turun serta bongkar muat barang.

Sedangkan menurut definisi SK menteri Perhubungan Nomor KM. 31 Tahun 1995, terminal penumpang adalah prasarana transportasi jalan untuk kepentingan menurunkan dan menaikkan penumpang, perpindahan intra dan atau antar moda transportasi serta mengatur kedatangan dan keberangkatan kendaraan umum.

Oleh karena itu, terminal secara lengkap dapat didefinisikan sebagai suatu simpul dalam sistem jaringan transportasi yang berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan penumpang atau bongkat muat barang, untuk pengendalian lalu-lintas, sebagai tempat pergantian antar moda, dan sebagai tujuan akhir dari suatu paket asal-tujuan (*origin-destination*).

Dari pengertian terminal tersebut maka fungsi terminal pada dasarnya beberapa hal sebagai berikut:

a. Tempat pemberangkatan dan penurunan penumpang

Penumpang naik dari terminal untuk menuju ke tujuan masing-masing baik itu berganti moda atau tetap dengan moda yang sama. Untuk penumpang yang turun dapat meneruskan perjalanan dengan beraganti moda atau dengan moda yang sama.

b. Tempat bongkar dan muat barang

Barang pada umumnya dikelompokkan untuk ke suatu tujuan tertentu sebelum diangkut. Terminal menyediakan suatu tempat tertentu guna melakukan proses pengelompokan, penyimpanan, pemindahan sampai pengiriman ke tujuan tertentu.

c. Tempat pergantian moda transportasi

Fungsi ini mengasumsikan bahwa terminal memiliki akses yang lengkap ke setiap moda lainnya atau ke komponen transportasi lainnya. Penumpang atau barang dapat dikirim ke tempat tujuan menggunakan intermoda baik yang bermesin atau tanpa mesin (jalan kaki).



d. Sebagai pengendalian lalu-lintas

Terminal dapat menjadi pemberhentian sementara lalu-lintas terutama angkutan umum. Fungsi menampung ini dapat mengalihkan sebagian beban lalu-lintas dari jalan raya (*link*) ke simpul transportasi sehingga kepadatan per satuan waktu di jalan dapat berkurang secara signifikan.

Terminal dapat dikategorikan menjadi 2 yaitu terminal penumpang dan terminal barang. Khusus untuk terminal penumpang dapat diklasifikasikan menjadi beberapa tipe sebagai berikut (Anonymous, 1995):

a. Terminal penumpang tipe A

Terminal ini berfungsi melayani kendaraan umum untuk angkutan antar kota antar propinsi (AKAP), angkutan antar kota dalam propinsi (AKDP), angkutan kota dan angkutan pedesaan. Terminal ini memiliki ciri:

- Lokasinya terletak di ibukota propinsi, dilewati jalur kendaraan umum AKAP, sebagian besar melalui jalan arteri dengan kelas sekurang-kurangnya III A, serta terletak 20 km dengan terminal setipe.
- Tingkat pelayanan rata-rata 50-100 kendaraan per jam, dengan luas terminal minimal 3-5 ha. Memiliki jalan akses sekitar 100 m.
- Kewenangan terminal berada di tangan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat dengan mendengar surat usulan Gubernur setempat.
- Memiliki fasilitas minimum terminal tipe A seperti jalur pemberangkatan dan kedatangan kendaraan, tempat parkir, kantor pengelola terminal, tempat tunggu, menara pengawas, loket penjualan karcis, rambu-rambu dan papan informasi, pelataran parkir pengantar atau taksi.

b. Terminal penumpang tipe B

Terminal ini berfungsi melayani kendaraan umum untuk angkutan antar kota dalam propinsi (AKDP), angkutan kota dan angkutan pedesaan. Terminal ini memiliki ciri:

- Lokasinya terletak di kota/kabupaten, dilewati jalur kendaraan umum AKDP, sebagian besar melalui jalan arteri dengan kelas sekurang-kurangnya III B, seta terletak 15 km dengan terminal setipe.
- Tingkat pelayanan rata-rata 25-50 kendaraan per jam, dengan luas terminal minimal 2-5 ha. Memiliki jalan akses sekitar 50 m.
- Kewenangan terminal berada di tangan Gubernur atas persetujuan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
- Memiliki fasilitas minimum terminal tipe B seperti jalur pemberangkatan dan kedatangan kendaraan, tempat parkir, kantor pengelola terminal, tempat tunggu, menara pengawas, loket penjualan karcis, rambu-rambu dan papan informasi, pelataran parkir pengantar atau taksi.

c. Terminal penumpang tipe C

Terminal ini berfungsi melayani kendaraan umum untuk angkutan pedesaan. Terminal ini memiliki ciri:

- Lokasinya terletak di kota/kabupaten, dilewati jalur kendaraan umum pedesaan, melalui jalan kolektor atau lokal dengan kelas setinggi-tingginya III A.
- Tingkat pelayanan rata-rata 25 kendaraan per jam, dengan luas terminal dan panjang jalan akses sesuai kebutuhan.
- Kewenangan terminal berada di tangan Bupati atau Walikota setelah mendapat persetujuan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.

### 2.3. Kegiatan Pokok Terminal

Kegiatan yang berlangsung dalam suatu terminal biasanya dapat dibedakan menjadi dua yaitu kegiatan penumpang (atau barang) dan kegiatan kendaraan (moda).

#### a. Kegiatan penumpang

Penumpang biasanya mempunyai kegiatan utama yaitu pemberangkatan atau proses naiknya penumpang ke kendaraan dan penurunan atau proses turunnya penumpang dari kendaraan.

Proses pemberangkatan biasanya dimulai dari kedatangan penumpang ke terminal dengan moda tertentu seperti jalan kaki, kendaraan pribadi atau dari moda antara. Selanjutnya penumpang menuju pintu retribusi dengan atau tanpa membeli karcis angkutan. Dari sini proses berlanjut ke ruang tunggu dan diakhiri dengan proses pemberangkatan untuk melanjutkan perjalanan ke tempat tujuan.

Proses penurunan biasanya dimulai dengan kedatangan kendaraan angkutan umum. Selanjutnya penumpang turun dari kendaraan, menuju pintu retribusi, keluar menuju tempat tunggu, melakukan proses pemberangkatan lagi dengan moda yang berbeda untuk menuju tempat tujuan masing-masing.

#### b. Kegiatan kendaraan

Kegiatan kendaraan dibedakan menjadi dua yaitu kedatangan dan keberangkatan. Proses kedatangan dimulai dengan kedatangan melalui pintu masuk terminal dengan atau tanpa retribusi. Selanjutnya kendaraan menuju ke tempat penurunan penumpang guna memberikan kesempatan kepada penumpang melakukan untuk melakukan penurunan, kemudian kendaraan menuju pool parkir sementara. Disini kendaraan dapat melakukan pembersihan atau kegiatan bengkel.

Proses keberangkatan dimulai dengan proses kendaraan berangkat dari pola parkir sementara menuju pool antrian atau pool tunggu untuk pengisian penumpang (pemberangkatan), kemudian kendaraan berangkat melalui pintu keluar dengan atau tanpa retribusi, dan selanjutnya kendaraan berangkat meninggalkan terminal.

#### **2.4. Fasilitas Terminal**

Sebagai perluasan dari pengertian dasar terminal yang berfungsi sebagai transfer point, terminal pada umumnya juga memuat jenis kegiatan lainnya seperti kegiatan komersial, parkir dan bengkel. Untuk itu menurut fungsinya, fasilitas-fasilitas yang ada dalam terminal dapat dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu:

##### **a. Fasilitas utama**

Fasilitas utama adalah fasilitas yang harus ada sebagai pembentuk dasar dari fungsi terminal pada awalnya. Yang termasuk dalam kategori fasilitas utama suatu terminal adalah:

- ruang kedatangan dan keberangkatan kendaraan
- ruang penumpang dan pengantar
- loket dan pos retribusi
- ruang informasi
- ruang pemberangkatan dan penurunan

##### **b. Fasilitas pelengkap**

Fasilitas pelengkap adalah fasilitas tambahan dalam suatu terminal yang keberadaannya menunjang kemudahan dan kenyamanan penumpang atau pengguna jasa terminal. Yang termasuk dalam kategori fasilitas pelengkap dalam suatu terminal diantaranya adalah:

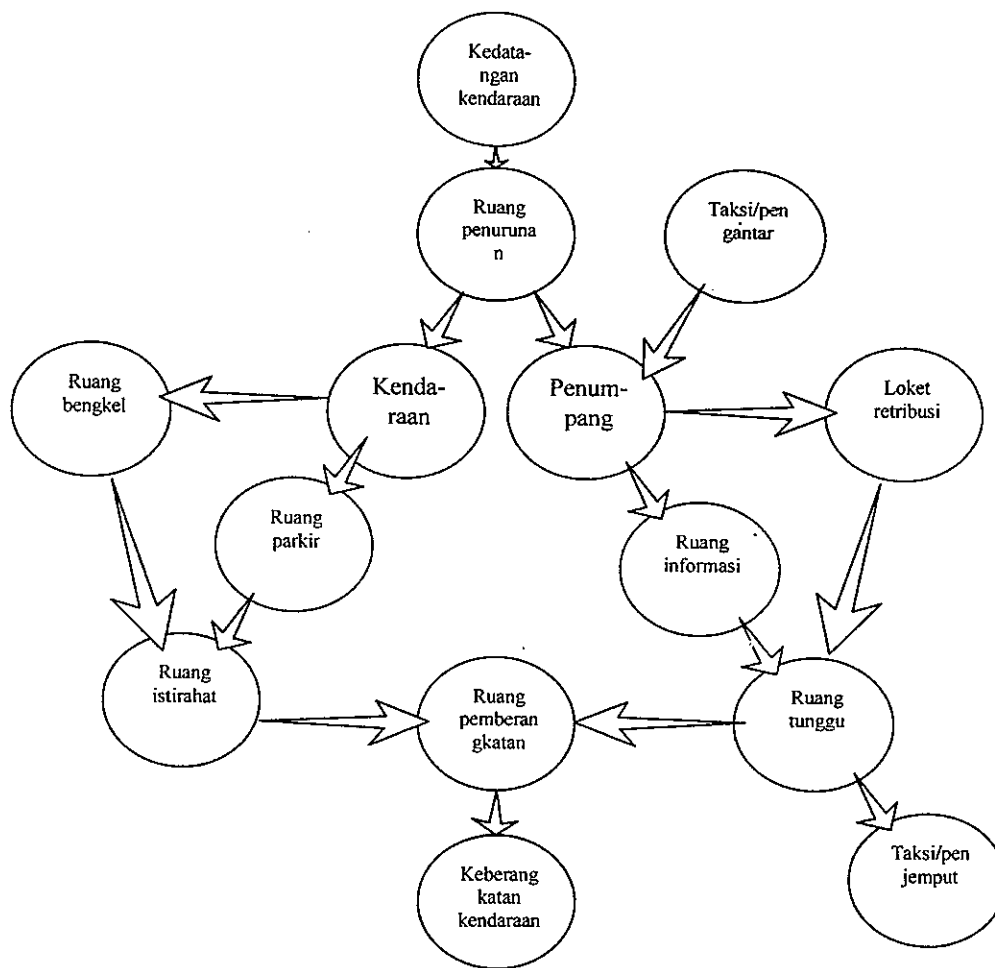
- kios atau ruang komersial
- ruang keamanan
- ruang pengobatan
- kamar mandi
- restoran
- ruang ibadat
- tempat parkir
- bengkel
- ruang istirahat, dsb.

## **2.5. Sistem Sirkulasi Terminal**

Fasilitas-fasilitas dalam suatu terminal biasanya saling berkaitan karena dihubungkan oleh suatu sistem gerak yang bekerja didalamnya. Sistem gerak ini merangkai fasilitas dalam kerja berkesinambungan tanpa henti dari waktu ke waktu dalam suatu pola tertentu yang teratur yang dalam istilah transportasi disebut sistem sirkulasi terminal.

Sistem sirkulasi terminal merupakan barometer yang jelas mengenai kinerja suatu terminal. Seberapa baiknya hubungan antara fasilitas dalam suatu terminal dapat menjadi ukuran paling mudah untuk menilai apakah terminal tersebut bekerja sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

Sistem sirkulasi dasar suatu terminal secara umum dapat dijelaskan oleh diagram dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Pola sirkulasi kendaraan dan penumpang di dalam terminal

Sumber: Anonymous, 1995

## 2.6. Permintaan di Terminal (*Demand*)

Permintaan dalam terminologi transportasi dipahami sebagai kebutuhan akan pergerakan baik orang atau barang dengan menggunakan moda tertentu dalam kurun waktu tertentu pula. Dalam sistem terminal, permintaan direpresentasikan oleh adanya kendaraan dan penumpang atau lebih tepatnya kedatangan penumpang, barang dan kendaraan. Jumlah kedatangan penumpang (atau barang) dan kendaraan ke dalam suatu terminal menggambarkan secara nyata besarnya permintaan terhadap suatu sistem terminal. Dengan

kata lain semakin besar jumlah kendaraan dan penumpang yang datang, semakin besar permintaan yang ada dalam sistem dan sebaliknya semakin kecil kedatangan kendaraan dan penumpang, semakin kecil pula permintaan terhadap sistem terminal.

Sebagai salah satu komponen permintaan dalam sistem terminal, kedatangan kendaraan memiliki karakteristik-nya sendiri. Diantara yang paling menonjol adalah jumlah kedatangan dan pola kedatangan kendaraan di terminal. Jumlah kedatangan kendaraan menggambarkan besarnya permintaan yang harus dilayani sistem terminal secara keseluruhan. Jumlah permintaan ini biasanya merupakan total kedatangan kendaraan berbanding lurus dengan waktu akumulasi sistem.

Pola kedatangan kendaraan menggambarkan fluktuasi kedatangan kendaraan dalam kurun waktu tertentu. Karena mengandung unsur fluktuatif, maka pola kedatangan kendaraan biasanya tidak seragam. Ketidakteraturan ini memberikan representasi yang sangat baik untuk melihat bentuk-bentuk pola kedatangan kendaraan berdasarkan waktu yang diinginkan. Dengan mengetahui fluktuasi kedatangan kendaraan, mudah ditentukan tipe pelayanan yang bagaimana yang harus diterapkan untuk memenuhi permintaan terhadap sistem terminal.

Pada umumnya pola kedatangan kendaraan dalam suatu sistem terminal berbentuk diantara dua kemungkinan berikut:

a. Pola random

Random diterjemahkan sebagai acak dan ke-random-an berarti suatu sifat dari sistem yang mengikuti kaidah-kaidah acak atau tak beraturan. Dalam terminologi matematis, sebenarnya acak tidak sama persis dengan ke-takberaturan. Karena pada kenyataannya random atau acak tetap mempunyai 'keteraturan tertentu' yang bersifat unik. Karenanya mengikuti terminologi matematis, pola kedatangan kendaraan yang random

dapat dipahami sebagai perilaku kedatangan kendaraan dalam satuan waktu tertentu yang distribusinya mengikuti pola random atau acak.

b. Pola sekuensial

Sekuensial biasanya dipahami sebagai keberurutan, karenanya beraturan. Suatu sistem yang sekuensial mengandung arti sistem yang kerjanya mengikuti sifat keberurutan. Ciri utama dari sekuensial adalah adanya waktu penggunaan (*work time*) dan waktu jeda (*time headway*). Waktu penggunaan adalah waktu yang dihabiskan oleh suatu unsur dalam sistem, sedangkan waktu jeda adalah jarak waktu antara unsur satu dan unsur lain untuk bekerja dalam suatu sistem.

Pola kedatangan kendaraan yang sekuens adalah pola kedatangan kendaraan yang distribusinya mengikuti pola sekuensial.

## 2.7. Analisis Antrian

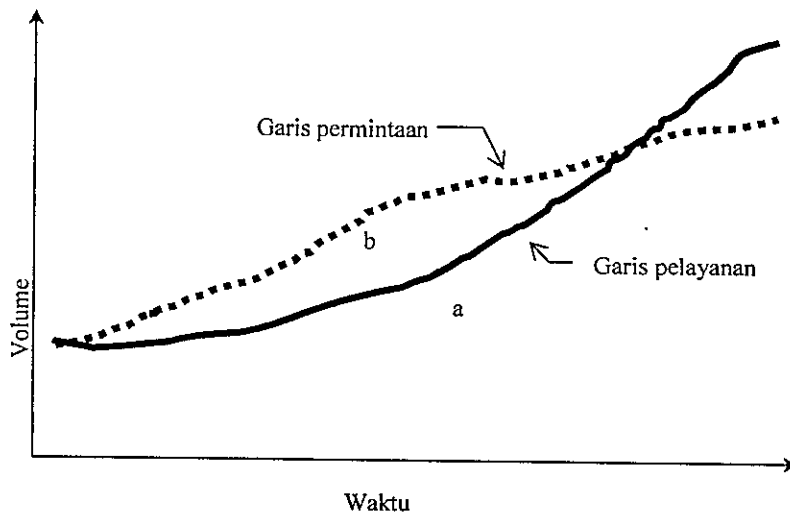
Jika suatu sistem mendapatkan suatu input dalam jumlah tertentu dinamis terhadap satuan waktu maka dalam jangka waktu tertentu sistem akan mengalami akumulasi beban. Untuk meresponnya, sistem akan memproses dan menyalurkannya keluar (output). Jika proses yang terjadi lebih lambat ketimbang tingkat input yang terjadi, maka akan muncul tumpukan atau tundaan atau antrian. Besarnya tundaan atau antrian ini tergantung pada tingkat input, waktu pelayanan dan tingkat output dalam sistem tersebut.

Analisa permintaan-fasilitas (*demand-supply*) didasarkan pada pengertian seberapa besar tingkat input (kedatangan) akan diimbangi dengan tingkat output (keberangkatan) dari suatu sistem tertentu. Dan secara sederhana digambarkan oleh Gambar 2.2.

Dalam sistem terminal dimana input merupakan kedatangan kendaraan atau penumpang dan output merupakan keberangkatan kendaraan atau penumpang, daerah b



dalam Gambar 2.2 dapat dianggap sebagai okupansi terminal dalam satuan waktu tertentu dan daerah a menggambarkan tingkat pelayanan yang mampu diberikan oleh terminal tersebut (kapasitas).



Gambar 2.2. Konsep hubungan permintaan-pelayanan

## 2.8. Optimalisasi Terminal

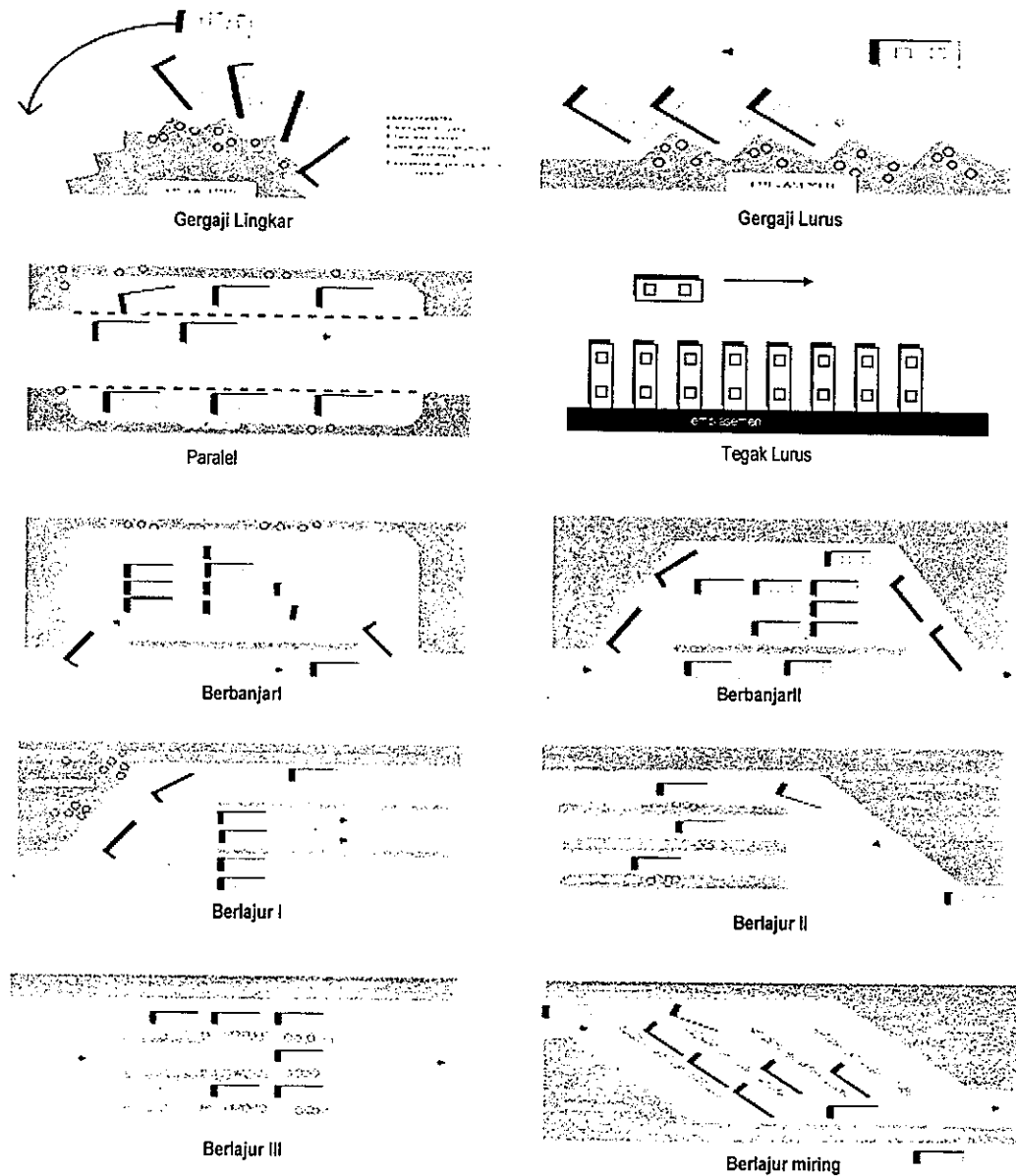
### 2.8.1. Optimalisasi Penggunaan ruang

Diantara program peningkatan terminal adalah optimalisasi penggunaan ruang melalui pemilihan tipe-tipe pengaturan fungsi ruang terminal untuk menampung aktivitas kendaraan. Sebagian dari aktivitas dalam ruang terminal adalah parkir dan manuver. Dengan pengoptimalan parkir dan manuver kendaraan dalam terminal, ruang terminal akan mengalami peningkatan dari segi efektivitas dan efisiensinya.

Dalam proses optimalisasi kegiatan parkir dalam terminal, dapat dilakukan dengan pemilihan pola pengaturan parkir yang memiliki tingkat kemudahan yang tinggi dari segi

manuver sekaligus mempunyai daya tampung yang cukup untuk keperluan pelayanan angkutan umum yang beroperasi di terminal.

Diantara model-model penataan parkir dalam terminal ditunjukkan dalam Gambar 2.3 sedangkan karakteristik tiap-tiap pola penataan parkir dan emplasemen diperlihatkan dalam tabel 2.1.



Gambar 2.3 Model-model pola penataan parkir dan emplasemen di terminal

Tabel 2.1. Karakteristik tiap-tiap model pola penataan parkir di terminal

|                                     | Gergaji<br>lingkar | Gergaji<br>miring | Paralel | Tegak<br>Lurus | Berbanjar<br>I | Berban-<br>jar II | Berlajur<br>I | Berlajur<br>II | Berlajur<br>III | Berlajur<br>miring |
|-------------------------------------|--------------------|-------------------|---------|----------------|----------------|-------------------|---------------|----------------|-----------------|--------------------|
| Kapasitas                           | rendah             | sedang            | rendah  | tinggi         | tinggi         | tinggi            | sedang        | sedang         | sedang          | sedang             |
| Manuver<br>parkir                   | sedang             | mudah             | sukar   | sedang         | mudah          | mudah             | mudah         | mudah          | mudah           | mudah              |
| Sirkulasi<br>masuk                  | mudah              | mudah             | mudah   | sedang         | mudah          | mudah             | sedang        | mudah          | mudah           | sedang             |
| Sirkulasi<br>keluar                 | sukar              | mudah             | mudah   | sukar          | sukar          | sukar             | mudah         | sedang         | mudah           | sedang             |
| Kebutuhan<br>Luas Area              | besar              | sedang            | kecil   | kecil          | sedang         | sedang            | besar         | besar          | besar           | sedang             |
| Kebutuhan<br>ruang parkir<br>ekstra | ya                 | ya                | ya      | ya             | tidak          | tidak             | tidak         | tidak          | tidak           | tidak              |

### 2.8.2. Optimalisasi Waktu Sirkulasi

Optimalisasi waktu sirkulasi dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti memperpendek jarak tempuh sirkulasi dalam terminal, mengurangi konflik, mempermudah manuver dan memperlebar ruang gerak sirkulasi.

Waktu sirkulasi pada dasarnya merupakan fungsi dari perbandingan antara jarak tempuh dan kecepatan rata-rata kendaraan di dalam terminal. Dengan memperpendek jarak tempuh sirkulasi, dipastikan akan terjadi pengurangan secara signifikan waktu tempuh dalam jalur sirkulasi bersangkutan.

Waktu sirkulasi juga dipengaruhi oleh adanya konflik dalam jalur gerak yang memicu timbulnya antrian dan tundaan. Munculnya tundaan akan mengakibatkan peningkatan waktu rata-rata yang dihabiskan oleh kendaraan dalam sistem sirkulasi terminal. Karenanya minimalisasi konflik akan mengurangi waktu sistem secara signifikan.

Manuver dalam terminal baik saat kedatangan, parkir dan keberangkatan akan membutuhkan waktu tersendiri yang lamanya bergantung pada seberapa mudah pola penataan layout terminal yang ada. Pola tegak lurus misalkan akan membutuhkan waktu manuver yang lebih besar dibandingkan dengan pola berlajur atau miring.

Memperlebar ruang gerak sirkulasi berfungsi memberi kebebasan samping yang cukup bagi kendaraan dalam terminal sehingga turut serta meningkatkan pengurangan waktu secara signifikan. Artinya ruang jalur sirkulasi yang terlalu kecil akan menyulitkan kendaraan dalam terminal bergerak secara stabil karena pengemudi harus menyesuaikan konsentrasinya terhadap kemungkinan adanya tabrakan (collision) dengan kendaraan yang di parkir.

Pada dasarnya waktu sirkulasi secara teoritis dapat dirumuskan sebagaimana persamaan (2.7). Persamaan (2.7) sering dikenal sebagai rumus hubungan antara waktu tempuh-jarak dan kecepatan.

$$t = \frac{S}{v} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan

t : waktu tempuh (jam atau detik)

S : jarak tempuh (km atau m)

v : kecepatan (km/jam atau m/det)

## 2.9. Kapasitas, Waktu Pelayanan, Antrian dan Tundaan

Definisi kapasitas yang paling sederhana adalah jumlah maksimum kendaraan atau penumpang atau sejenisnya per unit waktu yang dapat dilayani atau diterima oleh suatu sistem dalam kondisi yang layak (Banks, J. H., 1998). Pendeknya, kapasitas adalah kemampuan maksimum suatu sistem dalam melayani permintaan (*demand*). Waktu pelayanan didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan oleh sistem untuk melayani setiap individu (kendaraan, orang, barang) yang masuk dalam sistem. Singkatnya waktu pelayanan adalah waktu yang dihabiskan untuk melayani konsumen sistem.

Antara kapasitas dengan waktu pelayanan terdapat hubungan yang erat. Jika kapasitas dinotasikan  $C$  dan waktu pelayanan dinotasikan  $t$ , maka secara matematis hubungan kapasitas dan waktu pelayanan dinyatakan sebagai

$$C = \frac{1}{t} \dots\dots\dots (2.2)$$

Sedangkan tingkat kedatangan didefinisikan sebagai jumlah kendaraan atau penumpang atau sejenisnya per unit waktu yang masuk atau dilayani atau diterima oleh

suatu sistem dalam kondisi yang layak (Banks, J. H., 1998). Jadi definisi kapasitas dengan tingkat kedatangan ini hampir serupa, bedanya terletak pada peran masing-masing. Kapasitas lebih merujuk ke sisi fasilitas sedangkan tingkat kedatangan lebih ke sisi permintaan.

Dalam kaitannya dengan sistem kedatangan dikenal istilah *headway*. *Headway* adalah jeda antara kedatangan individu yang satu dengan individu lain yang mengikutinya. Dan hubungan tingkat kedatangan dengan *headway* ini dinyatakan secara matematis seperti persamaan (2.12).

$$\lambda = \frac{1}{h} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana  $\lambda$  adalah tingkat kedatangan (individu per unit waktu) dan  $h$  adalah *headway* (unit waktu). Sepintas terlihat bahwa rumus antara kapasitas dan tingkat kedatangan tidak berbeda.

Jika tingkat kedatangan melebihi tingkat pelayanan kapasitas suatu sistem maka sistem akan mengalami antrian. Dan individu di dalam sistem akan mengalami tundaan. Akibat adanya tundaan, maka individu dalam sistem harus mengalokasikan waktu tunggu sampai antrian berlalu. Jadi antara tingkat kedatangan ( $\lambda$ ), tingkat pelayanan ( $\mu$ ), tundaan ( $t$ ) dan waktu tunggu ( $w$ ) ini memiliki hubungan yang erat.

Jika tingkat kedatangan dianggap mengikuti distribusi poisson dan tingkat pelayanan mengikuti pola distribusi eksponensial maka hubungan antara tingkat kedatangan, tingkat pelayanan dan tundaan dinyatakan dalam persamaan matematis seperti dalam persamaan (2.4) sampai (2.6).

$$Q = \frac{\lambda}{\mu} \left( 1 - \frac{\lambda}{2\mu} \right) / \left( 1 - \frac{\lambda}{\mu} \right) \dots\dots\dots (2.4)$$

$$W = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} \dots\dots\dots (2.5)$$

$$T = \frac{1}{\mu - \lambda} \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan:

Q : Panjang antrian

W : waktu tunggu rata-rata (detik atau menit atau jam)

T : waktu tunda rata-rata (detik atau menit atau jam)

$\lambda$  : tingkat kedatangan (individu per unit waktu)

$\mu$  : tingkat keberangkatan (individu per unit waktu)

## 2.10. Studi Terdahulu

Penelitian tentang optimalisasi ruang terminal pernah dilakukan oleh **Darmawan, B. (1988)** dengan mengambil studi kasus Terminal Kotamadya Palembang. Tujuan dari studinya adalah menentukan lokasi dan ruang yang optimal bagi Terminal Kota madya Palembang. Dalam studi ini **Darmawan, B. (1988)** menggunakan metode simulasi untuk melakukan optimalisasi pemanfaatan ruang dalam terminal dan sekaligus untuk menempatkan posisi setiap fasilitas dalam terminal.

Diantara hasil-hasil yang diperolehnya adalah sebagai berikut:

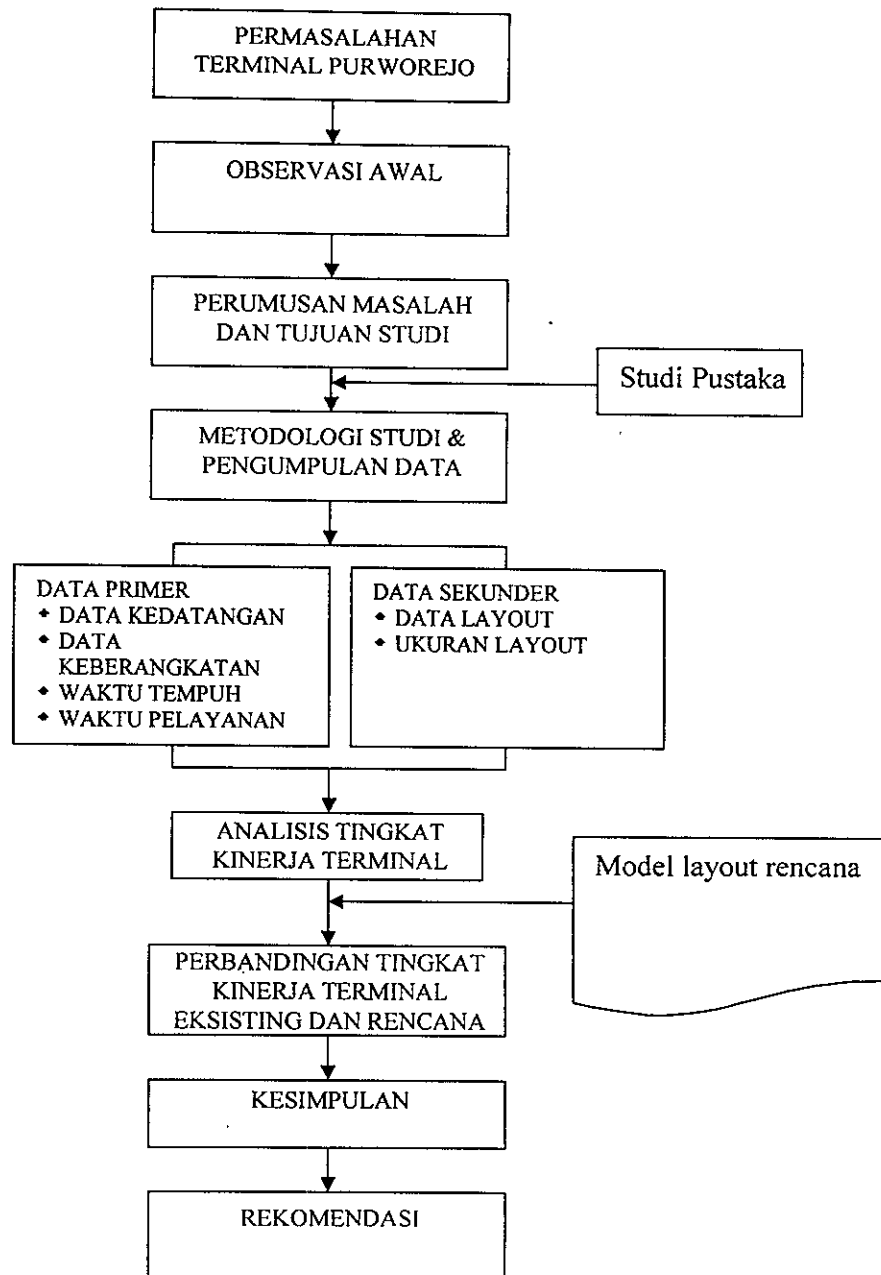
- a. Peramalan permintaan terminal menggunakan dua metode yaitu metode variasi musim dan metode regresi. Diantara dua metode tersebut ditemukan bahwa metode variasi musim memiliki fleksibilitas lebih tinggi terutama untuk data deret waktu (*time series*) yang tidak lengkap.

- b. Dari optimalisasi terminal diketahui bahwa beberapa ruang eksisting perlu peningkatan dan juga perlu penyesuaian penempatan lokasi dan posisi dalam terminal.
- c. Dari penentuan lokasi terminal yang representatif, faktor yang paling berpengaruh adalah faktor biaya transportasi.



### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Alur Pikir Penelitian



Gambar 3.1. Alur pikir penelitian

Ide dasar dari penelitian ini adalah meneliti bagaimana pemanfaatan ruang di terminal Purworejo berfungsi secara optimum terutama ditinjau dari sisi sirkulasi kendaraan angkutan umum penumpang. Untuk melakukannya diperlukan beberapa langkah atau prosedur seperti tergambar dalam Gambar 3.1 dan dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Penelitian dimulai dengan mengenali berbagai permasalahan yang berkaitan dengan kinerja terminal Purworejo. Diantara permasalahan-permasalahan yang dikenali adalah waktu sirkulasi yang panjang, banyaknya konflik di pintu masuk dan keluar, penggunaan ruang parkir di Pool yang tidak optimal, dsb.
- b. Dari beberapa permasalahan yang ada tersebut, selanjutnya dirumuskan inti permasalahan yang akan dijadikan tema studi ini yaitu masalah optimasi terminal purworejo. Optimasi diukur dengan beberapa indikator seperti berkurangnya tundaan dipintu masuk, waktu sirkulasi kendaraan dalam terminal minimum dan daya tampung terminal yang lebih besar per satuan waktu.
- c. Setelah itu dilakukan tinjauan pustaka untuk mengumpulkan berbagai rumus-rumus dan dasar-dasar teori yang menunjang tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian. Sebagai bahan acuan dan pembanding, diberikan pula tinjauan studi terdahulu yang memiliki tema yang serupa atau memiliki kesamaan dalam pokok permasalahannya.
- d. Kemudian dilakukan inventarisasi kebutuhan data yang harus dikumpulkan berkaitan dengan optimasi terminal Purworejo. Begitu juga dijabarkan metode-metode yang akan dipakai untuk pengumpulan data kendaraan dan perilakunya di dalam terminal Purworejo meliputi bahan dan alat yang dibutuhkan, cara pengumpulan, dan waktu pengumpulan.

- e. Data yang diperoleh selanjutnya dieksplorasi yaitu langkah untuk mengurutkan dan menyeleksi data dengan statistik deskriptif, tabulasi yaitu penyajian data dalam bentuk tabulasi silang dan plotting yaitu penyajian data dalam bentuk grafik-grafik.
- f. Data yang sudah diolah kemudian dianalisis menggunakan metode-metode yang telah dipilih dari berbagai pustaka yang diambil sebagai bahan acuan penelitian.
- g. Hasil-hasil analisis disimpulkan dan diberikan rekomendasi seperlunya untuk 2 (dua) tujuan yaitu ditujukan untuk peneliti selanjutnya dan ditujukan untuk praktisi.

### 3.2. Data dan Metode Pengumpulan Data

#### 3.2.1. Kebutuhan Data

Tabel 3.1. Kebutuhan data dan sasaran analisis

| NO | SASARAN  | ANALISIS   | KEBUTUHAN DATA  | SUMBER DATA  |
|----|--|--|---|--|
| 1. | Waktu sirkulasi rata-rata                            | 1.menghitung waktu sirkulasi terminal  | 1. Data waktu tempuh kendaraan (melalui data plat nopol AKAP/AKDP)<br>2. Data panjang sirkulasi di terminal | - Lapangan/ lokasi terminal purworejo<br><br>- Pengukuran/ Dinas Perhubungan |
| 2. | Kapasitas, panjang antrian, waktu tunggu dan tundaan | 1.menghitung kapasitas pool di TPR dan Pool<br>2.menghitung panjang antrian di tiap fasilitas<br>3.menghitung waktu tunggu dalam antrian<br>4.menghitung waktu tunda kendaraan dalam antrian | 1. Data tingkat kedatangan kendaraan<br>2. Data waktu pelayanan rata-rata                                   | - Pengamatan langsung<br><br>- Pengamatan langsung                           |

Tabel 3.1 merangkum semua data yang dibutuhkan dalam penelitian ini sekaligus dilengkapi dengan alat analisis yang akan dipakai untuk menganalisis data hasil penelitian. Menurut jenisnya data yang dibutuhkan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi 2 (dua) yaitu data primer dan sekunder.

a. Data primer

Yang termasuk dalam data-data primer adalah data mengenai jumlah kedatangan kendaraan, data tentang lama waktu sirkulasi dan waktu tunggu, dan jumlah kendaraan di antrian.

- ◆ Data jumlah kedatangan kendaraan

Data jumlah kedatangan kendaraan meliputi banyaknya kendaraan persatuan waktu (jam) dan data jenis kendaraan AKAP/AKDP (reguler/patas).

- ◆ Data lama waktu sirkulasi dan waktu pelayanan di fasilitas

Data-data waktu tempuh sirkulasi dan waktu tunggu yang dicatat dicantumkan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kebutuhan data lama waktu sirkulasi dan waktu tunggu di Terminal

| No. | Kedatangan                              | Keberangkatan                              |
|-----|---|--|
| 1.  | Dari pintu ke TPR                       | Lama di pool keberangkatan                 |
| 2.  | Lama di TPR                             | Dari pool keberangkatan ke pintu keluar    |
| 3.  | Dari TPR ke Pool                        |  |
| ∞   | Lama waktu sirkulasi kedatangan (detik) | Lama waktu sirkulasi keberangkatan (detik) |

b. Data sekunder

Yang termasuk dalam data sekunder adalah data-data mengenai peta kabupaten Purworejo dalam konstelasi Jawa Tengah, peta lokasi studi atau peta lokasi terminal Purworejo dalam konstelasi Kabupaten Purworejo, peta situasi terminal Purworejo eksisting, data pertumbuhan kedatangan kendaraan angkutan umum di Terminal Purworejo dan data pola sirkulasi kendaraan di dalam terminal Purworejo.

Data-data tersebut didapatkan dari dinas-dinas terkait seperti dinas perhubungan darat, badan perencanaan pembangunan daerah, dsb.

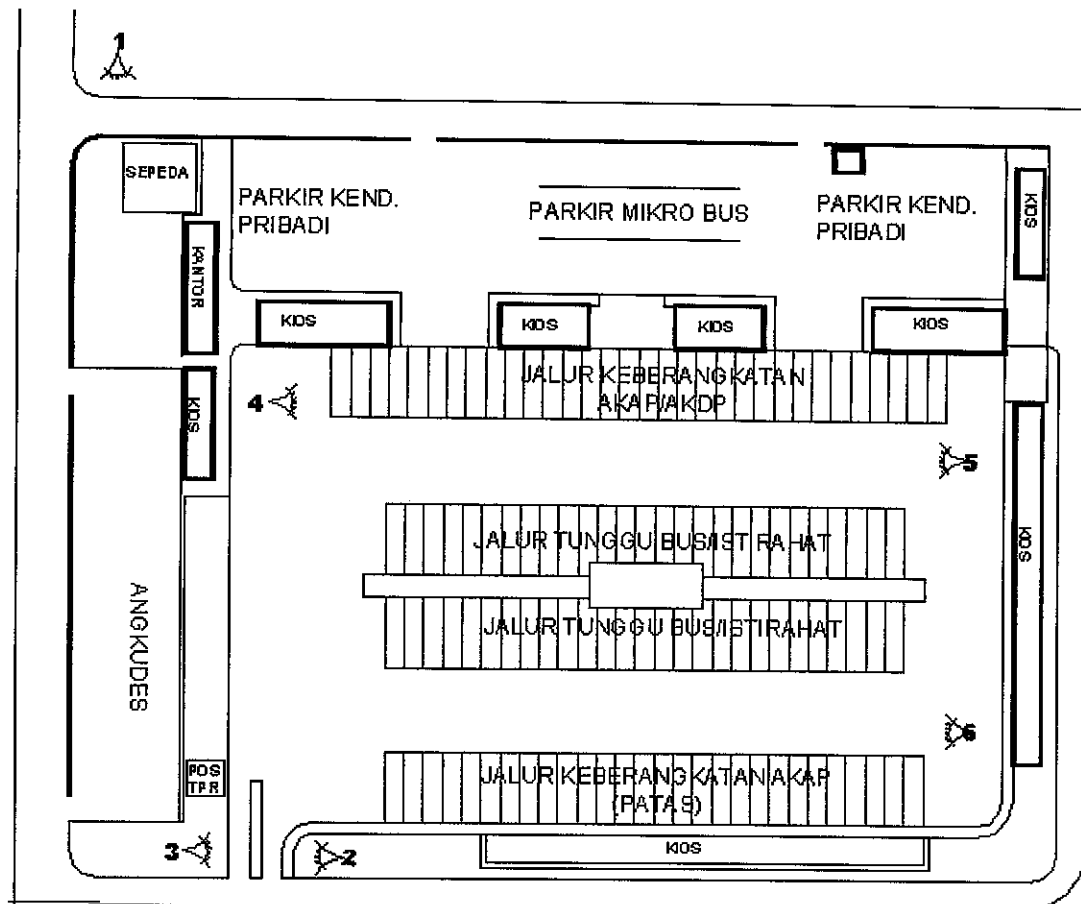
### 3.2.2. Metode Pengumpulan Data

#### a. Cara pencatatan

Pencatat ditempatkan dititik-titik tertentu dalam terminal (Gambar 3.2) dengan tugas pencatatan masing-masing. Hal-hal yang perlu dicatat adalah nomor plat kendaraan AKAP/AKDP, waktu kedatangan di titik pengamat, waktu tundaan di beberapa titik seperti pintu masuk/keluar, dan jumlah kendaraan yang antri. Pembagian tugas para pencatat seperti dijelaskan dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kebutuhan jumlah personel pencatat/surveyor dan lokasi pengamatan

| No.   | Titik Pengamatan | Jumlah personel | Tema yang Dicatat  |
|-------|------------------|-----------------|--|
| 1.    | Titik 1          | 2               | plat NoPol AKAP / AKDP dan waktu datang  |
| 2.    | Titik 2          | 2               | plat NoPol AKAP / AKDP dan waktu berangkat<br>lama terhenti di pintu keluar<br>jumlah kendaraan terhenti |
| 3.    | Titik 3          | 2               | plat NoPol AKAP / AKDP dan waktu datang<br>lama di TPR   |
| 4.    | Titik 4          | 2               | plat NoPol AKAP / AKDP Reguler dan waktu kendaraan yang datang   |
| 5.    | Titik 5          | 2               | plat NoPol AKAP / AKDP Reguler dan waktu kendaraan yang berangkat  |
| 6.    | Titik 6          | 2               | plat NoPol AKAP PATAS dan waktu datang dan atau berangkat  |
| Total |                  | 12              |  |



Gambar 3.2. Posisi pengamat di titik-titik yang ditentukan

b. Waktu dan lama pencatatan

Pencatatan data rencananya dilakukan pada hari-hari sibuk selama 24 jam tiap harinya. Berdasarkan informasi dari Dinas Perhubungan setempat diketahui bahwa contoh hari-hari sibuk terjadi pada hari-hari Sabtu dan Minggu.

Rencananya pencatatan dimulai pada pukul 06.00 pagi dimana aktivitas terminal umumnya masih agak lengang sehingga memudahkan pengaturan surveyor di lapangan.

c. Bahan dan Alat

Pencatatan dilakukan secara manual dengan menggunakan formulir yang telah disiapkan. Bahan-bahan yang digunakan antara lain kertas formulir, papan alas, ballpoint, jam, dan counter.

d. Jumlah personel

Jumlah personel yang dibutuhkan sebanyak 12 orang yang dipekerjakan selama 24 jam secara bergantian (*shift*). Pengaturan shift disesuaikan kondisi di lapangan.

### 3.3. Metode Pengolahan Data

Tabel 3.4 merupakan proses tabulasi silang data antar titik untuk menghasilkan data waktu sirkulasi, jumlah kendaraan yang ditampung per satuan waktu (jam) dan lama waktu tundaan di titik-titik tertentu.

Tabel 3.4. Tabulasi hasil pencocokan data antar titik pengamatan

|         | Titik 1 | Titik 2           | Titik 3      | Titik 4                      | Titik 5                      | Titik 6   |
|---------|---------|-------------------|--------------|------------------------------|------------------------------|---|
| Titik 1 |         |                   | Waktu 1 ke 3 |                              |                              |   |
| Titik 2 |         | Tundaan di 2      |              |                              |                              |   |
| Titik 3 |         |                   | Waktu di TPR | Waktu 3 ke 4                 |                              | Waktu 3 ke 6  |
| Titik 4 |         |                   |              | Jumlah kedatangan per jam    |                              |   |
| Titik 5 |         | Waktu 5 ke        |              | Waktu tunggu di Pool REGULER | Jumlah keberangkatan per jam |   |
| Titik 6 |         | Waktu dari 6 ke 2 |              |                              |                              | Waktu tunggu di Pool PATAS dan jumlah kendaraan per jam |

Keterangan:

Titik 1 : Akses Masuk

Titik 2 : Pintu Keluar

Titik 3 : TPR

Titik 4 : Pool bus reguler (yang datang)

Titik 5 : Pool bus reguler (yang berangkat)

Titik 6 : Pool bus PATAS

Untuk mendapatkan data-data dalam Tabel 3.4, perlu dilakukan proses pencocokan antara plat nomor kendaraan (NOPOL) dan waktu kedatangan antar titik yang diamati dan yang telah dicatat sebelumnya. Dari pencocokan ini nantinya didapatkan data-data seperti dalam Tabel dengan beragam satuan seperti detik untuk waktu sirkulasi dan tundaan.

Untuk lebih jelasnya berikut disajikan proses pengolahan tiap data yang diinginkan untuk analisis selanjutnya.

a. Data lama waktu sirkulasi kedatangan AKAP/AKDP reguler ( $S_{dr}$ )

Data lama waktu sirkulasi kedatangan dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$S_{dr} = S_{1-3} + S_{3-4} \dots\dots\dots (3.1)$$

Sedangkan  $S_{1-3}$  dihitung dengan rumus

$$S_{1-3} = T_{np,(1)} - T_{np,(3)} \dots\dots\dots (3.2)$$

Dan begitu juga  $S_{3-4}$  dihitung dengan rumus

$$S_{3-4} = T_{np,(3)} - T_{np,(4)} \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan:

$S_{dr}$  : waktu sirkulasi kedatangan

$S_{1-3}$  : waktu tempuh antara titik 1 dan 3

$S_{3-4}$  : waktu tempuh antara titik 3 dan 4

$T_{np,(1)}$  : waktu kedatangan di titik 1 untuk plat nopol  $np$

$T_{np,(3)}$  : waktu kedatangan di titik 3 untuk plat nopol  $np$

$T_{np,(4)}$  : waktu kedatangan di titik 4 untuk plat nopol  $np$

b. Data lama waktu sirkulasi kedatangan AKAP/AKDP PATAS ( $S_{dp}$ )

Data lama waktu sirkulasi kedatangan dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$S_{dp} = S_{1-3} + S_{3-6} \dots\dots\dots (3.4)$$



Sedangkan  $S_{1-3}$  dihitung dengan rumus

$$S_{1-3} = T_{np.(1)} - T_{np.(3)} \dots\dots\dots (3.5)$$

Dan begitu juga  $S_{3-6}$  dihitung dengan rumus

$$S_{3-6} = T_{np.(3)} - T_{np.(6)} \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan:

$S_{dp}$  : waktu sirkulasi kedatangan

$S_{1-3}$  : waktu tempuh antara titik 1 dan 3

$S_{3-6}$  : waktu tempuh antara titik 3 dan 6

$T_{np.(1)}$  : waktu kedatangan di titik 1 untuk plat nopol  $np$

$T_{np.(3)}$  : waktu kedatangan di titik 3 untuk plat nopol  $np$

$T_{np.(6)}$  : waktu kedatangan di titik 6 untuk plat nopol  $np$

c. Data lama waktu sirkulasi keberangkatan AKAP/AKDP reguler ( $S_{br}$ )

Data lama waktu sirkulasi keberangkatan dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$S_{br} = S_{5-2} \dots\dots\dots (3.7)$$

Sedangkan  $S_{5-2}$  dihitung dengan rumus

$$S_{5-2} = T_{np.(5)} - T_{np.(2)} \dots\dots\dots (3.8)$$

Keterangan:

$S_{br}$  : waktu sirkulasi keberangkatan

$S_{5-2}$  : waktu tempuh antara titik 5 dan 2

$T_{np.(5)}$  : waktu keberangkatan di titik 5 untuk plat nopol  $np$

$T_{np.(2)}$  : waktu keberangkatan di titik 2 untuk plat nopol  $np$

d. Data lama waktu sirkulasi keberangkatan AKAP/AKDP PATAS ( $S_{bp}$ )

Data lama waktu sirkulasi keberangkatan dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$S_{bp} = S_{6-2} \dots\dots\dots (3.9)$$

Sedangkan  $S_{6-2}$  dihitung dengan rumus

$$S_{6-2} = T_{np.(6)} - T_{np.(2)} \dots\dots\dots (3.10)$$

Keterangan:

$S_{bp}$  : waktu sirkulasi keberangkatan

$S_{6-2}$ : waktu tempuh antara titik 6 dan 2

$T_{np.(6)}$  : waktu keberangkatan di titik 6 untuk plat nopol  $np$

$T_{np.(2)}$  : waktu keberangkatan di titik 2 untuk plat nopol  $np$

e. Waktu pengisian/tunggu di Pool ( $T_e$ )

Waktu pengisian/tunggu di Pool dihitung sebagai berikut:

$$T_e = T_{np.(4)} - T_{np.(5)} \dots\dots\dots (3.11)$$

$T_{np.(4)}$  : waktu kedatangan di titik 4 untuk plat nopol  $np$

$T_{np.(2)}$  : waktu keberangkatan di titik 5 untuk plat nopol  $np$

f. Waktu tunggu di pool parkir ( $T_p$ )

Waktu pengisian/tunggu di Pool dihitung sebagai berikut:

$$T_p = T_{np.(6)} - T_{np.(6')} \dots\dots\dots (3.12)$$

$T_{np.(6)}$  : waktu kedatangan di titik 6 untuk plat nopol  $np$

$T_{np.(6')}$  : waktu keberangkatan di titik 6 untuk plat nopol  $np$

g. Jumlah rata-rata kedatangan kendaraan per jam ( $J_{60}$ )

Jumlah kendaraan yang datang di terminal dihitung sebagai berikut:

$$J_{60} = N_{60(1)} \dots\dots\dots (3.13)$$

$J_{60}$  : jumlah kedatangan kendaraan per 60 menit

$N_{60(1)}$  = jumlah data yang tercatat di titik 1 selama tiap periode 60 menit

### **3.4. Metode Analisis Data**

#### **3.4.1. Analisis Kinerja Terminal Eksisting**

Dari kondisi eksisting terminal dan berdasarkan data hasil pengamatan dapat dilakukan beberapa analisis untuk mengetahui kinerja terminal eksisting. Diantara analisis yang dilakukan adalah perhitungan waktu sirkulasi rata-rata, kecepatan rata-rata, panjang antrian di TPR dan Pool, Tundaan di TPR dan Pool serta Waktu tunggu di TPR dan Pool.

##### **a. Perhitungan Waktu Tempuh Sirkulasi**

Waktu tempuh sirkulasi rata-rata eksisting didapat dari hasil rata-rata pencatatan waktu tempuh individual di lapangan. Dan waktu tempuh sirkulasi rata-raa adalah jumlah waktu tempuh keseluruhan dibagi dengan total individu yang diamati. Dari perhitungan ini dihasilkan waktu tempuh rata-rata antar fasilitas yaitu dari pintu akses ke TPR, dari TPR ke Pool dan dari Pool ke Pintu Keluar. Penjumlahan ketiga waktu tempuh tersebut ditambah dengan waktu pelayanan menghasilkan waktu total sirkulasi yaitu dari kendaraan masuk terminal sampai keluar lagi.

##### **b. Perhitungan Tingkat Kedatangan Kendaraan**

Besarnya tingkat kedatangan rata-rata di tiap fasilitas dihitung dari jumlah kedatangan kendaraan secara keseluruhan yang diamati di fasilitas tersebut dibagi dengan total jam pengamatan. Hasil dari perhitungan ini berupa nilai tingkat kedatangan dengan satuan kendaraan per jam.

##### **c. Perhitungan Tingkat Keberangkatan Kendaraan**

Besarnya tingkat keberangkatan rata-rata di tiap fasilitas dihitung dari jumlah keberangkatan kendaraan secara keseluruhan yang diamati di fasilitas tersebut dibagi dengan total jam pengamatan. Hasil dari perhitungan ini berupa nilai tingkat keberangkatan dengan satuan kendaraan per jam.

d. Perhitungan Panjang Antrian, Waktu Tunggu dan Tundaan

Panjang antrian terminal eksisting dihitung berdasarkan selisih antara kumulatif kedatangan dengan kumulatif keberangkatan di fasilitas yang diamati (TPR dan Pool) per periode waktu waktu yang diamati. Perhitungan ini menghasilkan panjang antrian maksimum, rata-rata dan minimum.

Waktu tunggu terminal eksisting dihitung dari selisih antara waktu tiba kendaraan ke- $i$  yang mengalami antrian dengan kendaraan ke- $i+1$  yang mengalami antrian. Perhitungan ini menghasilkan waktu tunggu maksimum, rata-rata dan minimum.

Tundaan rata-rata kendaraan dalam antrian merupakan penjumlahan antara waktu pelayanan rata-rata di fasilitas yang ditinjau dengan waktu tunggu oleh kendaraan yang mengalami antrian.

### 3.4.2. Analisis Kinerja Terminal Rencana

Yang dimaksud dengan kinerja rencana dalam studi ini adalah kinerja terminal berdasarkan rencana layout yang diajukan untuk mengatasi beberapa permasalahan dalam terminal eksisting. Paramater kinerja dalam terminal rencana sama dengan terminal eksisting namun pendekatan analisisnya menggunakan rumusan-rumusan teoritis sebagaimana dijelaskan dalam bagian sebelumnya.

a. Perhitungan Waktu Tempuh Sirkulasi

Perhitungan waktu tempuh sirkulasi secara teoritis digunakan rumus dalam persamaan (2.1). Dari persamaan (2.1) nantinya akan dihasilkan waktu tempuh rata-rata antar fasilitas yaitu dari pintu akses ke TPR, dari TPR ke Pool dan dari Pool ke Pintu Keluar.

b. Perhitungan Tingkat Kedatangan Kendaraan

Untuk menghitung besarnya tingkat kedatangan rata-rata dalam terminal digunakan rumusan dalam persamaan (2.3). Dalam persamaan (2.3), *headway* dihitung dari jarak antar waktu kedatangan kendaraan rata-rata hasil pengamatan di fasilitas yang diamati.

c. Perhitungan Tingkat Keberangkatan Kendaraan

Untuk menghitung besarnya tingkat keberangkatan rata-rata dalam terminal digunakan rumusan dalam persamaan (2.2). waktu pelayanan rata-rata dalam persamaan (2.2) dihitung dari selisih antara waktu kendaraan ke-*i* tiba di fasilitas yang diamati dengan waktu kendaraan ke-*i* tersebut meninggalkan fasilitas tersebut.

d. Perhitungan Panjang Antrian, Waktu Tunggu dan Tundaan

Untuk menghitung panjang antrian, waktu tunggu dan tundaan digunakan rumusan dalam persamaan (2.4), (2.5) dan (2.6). Dalam perhitungan antrian teoritis ini, kondisi antrian diasumsikan mengikuti pola kedatangan poisson dan pola keberangkatan mengikuti pola eksponensial.

### 3.4.3. Perbandingan antara kinerja terminal eksisting dan terminal rencana

Perbandingan ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kinerja yang didapatkan dari terminal rencana terhadap terminal eksisting. Indikator yang digunakan berupa persentase kenaikan kinerja antara metode rencana dengan metode eksisting.

## BAB IV PENYAJIAN DATA

### 4.1. Data Kedatangan dan Keberangkatan Bus AKDP/AKAP di Terminal Purworejo

Data jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan bus AKDP/AKAP didapatkan secara bersamaan dengan data waktu tempuhnya. Jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan dalam suatu periode pengamatan merupakan jumlah item pencatatan waktu tiba kendaraan di beberapa titik yang diamati dalam periode tersebut.

#### 4.1.1. Pengamatan di Pintu TPR

Data jumlah kedatangan dan keberangkatan kendaraan di pintu TPR dikelompokkan menurut periode 15 menitan dapat dilihat pada Tabel 4.1. Data kedatangan adalah data jumlah kedatangan kendaraan di TPR dalam periode waktu yang diamati. Data keberangkatan adalah data jumlah kendaraan yang meninggalkan TPR dalam periode waktu yang diamati.

Tabel 4.1. Data kedatangan dan keberangkatan kendaraan Bus AKDP/AKAP di TPR

| Periode |   |      | Datang<br>(kend) | Berangkat<br>(kend) | Periode |   |       | Datang<br>(kend) | Berangkat<br>(kend) |
|---------|---|------|------------------|---------------------|---------|---|-------|------------------|---------------------|
| 6:00    | - | 6:15 | 11               | 11                  | 18:00   | - | 18:15 | 7                | 7                   |
| 6:15    | - | 6:30 | 11               | 11                  | 18:15   | - | 18:30 | 2                | 2                   |
| 6:30    | - | 6:45 | 5                | 5                   | 18:30   | - | 18:45 | 6                | 6                   |
| 6:45    | - | 7:00 | 13               | 12                  | 18:45   | - | 19:00 | 3                | 3                   |
| 7:00    | - | 7:15 | 14               | 15                  | 19:00   | - | 19:15 | 2                | 2                   |
| 7:15    | - | 7:30 | 22               | 22                  | 19:15   | - | 19:30 | 2                | 2                   |
| 7:30    | - | 7:45 | 15               | 15                  | 19:30   | - | 19:45 | 4                | 4                   |
| 7:45    | - | 8:00 | 9                | 8                   | 19:45   | - | 20:00 | 4                | 4                   |
| 8:00    | - | 8:15 | 20               | 21                  | 20:00   | - | 20:15 | 2                | 2                   |
| 8:15    | - | 8:30 | 9                | 9                   | 20:15   | - | 20:30 | 3                | 3                   |
| 8:30    | - | 8:45 | 13               | 13                  | 20:30   | - | 20:45 | 1                | 1                   |
| 8:45    | - | 9:00 | 17               | 17                  | 20:45   | - | 21:00 | 4                | 4                   |
| 9:00    | - | 9:15 | 7                | 7                   | 21:00   | - | 21:15 | 2                | 2                   |

| Periode |   |       | Datang<br>(kend) | Berangkat<br>(kend) | Periode |   |       | Datang<br>(kend) | Berangkat<br>(kend) |
|---------|---|-------|------------------|---------------------|---------|---|-------|------------------|---------------------|
| 9:15    | - | 9:30  | 11               | 11                  | 21:15   | - | 21:30 | 2                | 2                   |
| 9:30    | - | 9:45  | 9                | 8                   | 21:30   | - | 21:45 | 2                | 2                   |
| 9:45    | - | 10:00 | 13               | 14                  | 21:45   | - | 22:00 | 2                | 2                   |
| 10:00   | - | 10:15 | 14               | 14                  | 22:00   | - | 22:15 | 0                | 0                   |
| 10:15   | - | 10:30 | 13               | 13                  | 22:15   | - | 22:30 | 1                | 1                   |
| 10:30   | - | 10:45 | 10               | 10                  | 22:30   | - | 22:45 | 2                | 2                   |
| 10:45   | - | 11:00 | 4                | 4                   | 22:45   | - | 23:00 | 0                | 0                   |
| 11:00   | - | 11:15 | 11               | 10                  | 23:00   | - | 23:15 | 0                | 0                   |
| 11:15   | - | 11:30 | 15               | 16                  | 23:15   | - | 23:30 | 0                | 0                   |
| 11:30   | - | 11:45 | 10               | 10                  | 23:30   | - | 23:45 | 1                | 1                   |
| 11:45   | - | 12:00 | 8                | 8                   | 23:45   | - | 0:00  | 2                | 2                   |
| 12:00   | - | 12:15 | 10               | 10                  | 0:00    | - | 0:15  | 0                | 0                   |
| 12:15   | - | 12:30 | 11               | 11                  | 0:15    | - | 0:30  | 2                | 2                   |
| 12:30   | - | 12:45 | 5                | 5                   | 0:30    | - | 0:45  | 0                | 0                   |
| 12:45   | - | 13:00 | 11               | 11                  | 0:45    | - | 1:00  | 0                | 0                   |
| 13:00   | - | 13:15 | 11               | 11                  | 1:00    | - | 1:15  | 0                | 0                   |
| 13:15   | - | 13:30 | 10               | 10                  | 1:15    | - | 1:30  | 0                | 0                   |
| 13:30   | - | 13:45 | 6                | 6                   | 1:30    | - | 1:45  | 0                | 0                   |
| 13:45   | - | 14:00 | 11               | 11                  | 1:45    | - | 2:00  | 0                | 0                   |
| 14:00   | - | 14:15 | 11               | 11                  | 2:00    | - | 2:15  | 0                | 0                   |
| 14:15   | - | 14:30 | 12               | 12                  | 2:15    | - | 2:30  | 0                | 0                   |
| 14:30   | - | 14:45 | 9                | 9                   | 2:30    | - | 2:45  | 0                | 0                   |
| 14:45   | - | 15:00 | 8                | 8                   | 2:45    | - | 3:00  | 0                | 0                   |
| 15:00   | - | 15:15 | 9                | 9                   | 3:00    | - | 3:15  | 0                | 0                   |
| 15:15   | - | 15:30 | 12               | 12                  | 3:15    | - | 3:30  | 1                | 1                   |
| 15:30   | - | 15:45 | 19               | 19                  | 3:30    | - | 3:45  | 2                | 2                   |
| 15:45   | - | 16:00 | 10               | 10                  | 3:45    | - | 4:00  | 1                | 1                   |
| 16:00   | - | 16:15 | 11               | 10                  | 4:00    | - | 4:15  | 4                | 4                   |
| 16:15   | - | 16:30 | 11               | 12                  | 4:15    | - | 4:30  | 2                | 1                   |
| 16:30   | - | 16:45 | 5                | 5                   | 4:30    | - | 4:45  | 6                | 7                   |
| 16:45   | - | 17:00 | 13               | 12                  | 4:45    | - | 5:00  | 6                | 6                   |
| 17:00   | - | 17:15 | 1                | 2                   | 5:00    | - | 5:15  | 7                | 6                   |
| 17:15   | - | 17:30 | 8                | 8                   | 5:15    | - | 5:30  | 10               | 11                  |
| 17:30   | - | 17:45 | 9                | 9                   | 5:30    | - | 5:45  | 2                | 2                   |
| 17:45   | - | 18:00 | 6                | 6                   | 5:45    | - | 6:00  | 5                | 5                   |

Sumber: Hasil survei

Untuk menunjukan karakter data kedatangan dan keberangkatan di TPR, Tabel 4.2 merangkum informasi mengenai nilai-nilai paramater statistik dari data yang ada.

Tabel 4.2. Statistik data kedatangan dan keberangkatan di TPR

| Parameter          | Datang<br>(kend/15 menit) | Berangkat<br>(kend/15 menit) |
|--------------------|---------------------------|------------------------------|
| Mean               | 6,41                      | 6,41                         |
| Standard Deviation | 5,40                      | 5,44                         |
| Minimum            | 0                         | 0                            |
| Maximum            | 22                        | 22                           |

Sumber: Hasil perhitungan

Dari Tabel 4.2 terlihat nilai rata-rata antara kedatangan dan keberangkatan sama yaitu sebesar 6,4 kendaraan per 15 menit atau sekitar 25,63 kendaraan per jam. Sekalipun rata-ratanya sama, namun keduanya memiliki standard deviasi yang sedikit berbeda yaitu sebesar 5,4 kend/15 menit untuk data kedatangan dan 5,44 kend/15menit untuk data keberangkatan.

#### 4.1.2. Pengamatan di Pool Bus Reguler

Data kedatangan dan keberangkatan kendaraan yang diamati di pool bus reguler (pool bus bukan patas) untuk periode 15 menit ditampilkan dalam Tabel 4.3. Kolom datang menunjukkan data kendaraan yang datang di Pool untuk tiap periode 15 menit selama 24 jam pengamatan. Kolom berangkat menunjukkan jumlah kendaraan yang berangkat dari Pool untuk tiap periode 15 menit selama 24 jam pengamatan.

Tabel 4.3. Data kedatangan dan keberangkatan kendaraan di Pool reguler

| Periode |   |      | Datang<br>(kend) | Berangkat<br>(kend) | Periode |   |       | Datang<br>(kend) | Berangkat<br>(kend) |
|---------|---|------|------------------|---------------------|---------|---|-------|------------------|---------------------|
| 6:00    | - | 6:15 | 9                | 3                   | 18:00   | - | 18:15 | 6                | 6                   |
| 6:15    | - | 6:30 | 9                | 11                  | 18:15   | - | 18:30 | 2                | 4                   |
| 6:30    | - | 6:45 | 6                | 11                  | 18:30   | - | 18:45 | 6                | 5                   |
| 6:45    | - | 7:00 | 10               | 3                   | 18:45   | - | 19:00 | 3                | 4                   |
| 7:00    | - | 7:15 | 13               | 10                  | 19:00   | - | 19:15 | 2                | 2                   |
| 7:15    | - | 7:30 | 22               | 12                  | 19:15   | - | 19:30 | 2                | 2                   |



Lanjutan Tabel 4.3

| Periode |   |       | Datang<br>(kend) | Berangkat<br>(kend) | Periode |   |       | Datang<br>(kend) | Berangkat<br>(kend) |
|---------|---|-------|------------------|---------------------|---------|---|-------|------------------|---------------------|
| 7:30    | - | 7:45  | 14               | 24                  | 19:30   | - | 19:45 | 4                | 2                   |
| 7:45    | - | 8:00  | 7                | 14                  | 19:45   | - | 20:00 | 4                | 4                   |
| 8:00    | - | 8:15  | 20               | 10                  | 20:00   | - | 20:15 | 2                | 5                   |
| 8:15    | - | 8:30  | 8                | 16                  | 20:15   | - | 20:30 | 2                | 1                   |
| 8:30    | - | 8:45  | 11               | 7                   | 20:30   | - | 20:45 | 1                | 2                   |
| 8:45    | - | 9:00  | 16               | 14                  | 20:45   | - | 21:00 | 4                | 1                   |
| 9:00    | - | 9:15  | 7                | 14                  | 21:00   | - | 21:15 | 2                | 4                   |
| 9:15    | - | 9:30  | 10               | 8                   | 21:15   | - | 21:30 | 1                | 2                   |
| 9:30    | - | 9:45  | 8                | 10                  | 21:30   | - | 21:45 | 3                | 1                   |
| 9:45    | - | 10:00 | 13               | 11                  | 21:45   | - | 22:00 | 2                | 3                   |
| 10:00   | - | 10:15 | 13               | 10                  | 22:00   | - | 22:15 | 0                | 2                   |
| 10:15   | - | 10:30 | 10               | 14                  | 22:15   | - | 22:30 | 1                | 0                   |
| 10:30   | - | 10:45 | 10               | 10                  | 22:30   | - | 22:45 | 2                | 1                   |
| 10:45   | - | 11:00 | 5                | 8                   | 22:45   | - | 23:00 | 0                | 2                   |
| 11:00   | - | 11:15 | 10               | 6                   | 23:00   | - | 23:15 | 0                | 0                   |
| 11:15   | - | 11:30 | 13               | 9                   | 23:15   | - | 23:30 | 0                | 0                   |
| 11:30   | - | 11:45 | 10               | 17                  | 23:30   | - | 23:45 | 1                | 0                   |
| 11:45   | - | 12:00 | 8                | 7                   | 23:45   | - | 0:00  | 2                | 1                   |
| 12:00   | - | 12:15 | 9                | 6                   | 0:00    | - | 0:15  | 0                | 2                   |
| 12:15   | - | 12:30 | 12               | 11                  | 0:15    | - | 0:30  | 2                | 1                   |
| 12:30   | - | 12:45 | 5                | 11                  | 0:30    | - | 0:45  | 0                | 1                   |
| 12:45   | - | 13:00 | 8                | 5                   | 0:45    | - | 1:00  | 0                | 0                   |
| 13:00   | - | 13:15 | 12               | 8                   | 1:00    | - | 1:15  | 0                | 0                   |
| 13:15   | - | 13:30 | 9                | 13                  | 1:15    | - | 1:30  | 0                | 0                   |
| 13:30   | - | 13:45 | 6                | 8                   | 1:30    | - | 1:45  | 0                | 0                   |
| 13:45   | - | 14:00 | 8                | 5                   | 1:45    | - | 2:00  | 0                | 0                   |
| 14:00   | - | 14:15 | 9                | 10                  | 2:00    | - | 2:15  | 0                | 0                   |
| 14:15   | - | 14:30 | 14               | 12                  | 2:15    | - | 2:30  | 0                | 0                   |
| 14:30   | - | 14:45 | 9                | 11                  | 2:30    | - | 2:45  | 0                | 0                   |
| 14:45   | - | 15:00 | 7                | 8                   | 2:45    | - | 3:00  | 0                | 0                   |
| 15:00   | - | 15:15 | 8                | 7                   | 3:00    | - | 3:15  | 0                | 0                   |
| 15:15   | - | 15:30 | 12               | 10                  | 3:15    | - | 3:30  | 1                | 1                   |
| 15:30   | - | 15:45 | 18               | 9                   | 3:30    | - | 3:45  | 2                | 0                   |
| 15:45   | - | 16:00 | 10               | 19                  | 3:45    | - | 4:00  | 1                | 2                   |
| 16:00   | - | 16:15 | 9                | 9                   | 4:00    | - | 4:15  | 3                | 1                   |
| 16:15   | - | 16:30 | 10               | 13                  | 4:15    | - | 4:30  | 1                | 3                   |
| 16:30   | - | 16:45 | 7                | 6                   | 4:30    | - | 4:45  | 6                | 3                   |
| 16:45   | - | 17:00 | 10               | 8                   | 4:45    | - | 5:00  | 7                | 8                   |
| 17:00   | - | 17:15 | 3                | 11                  | 5:00    | - | 5:15  | 5                | 3                   |
| 17:15   | - | 17:30 | 7                | 3                   | 5:15    | - | 5:30  | 11               | 10                  |
| 17:30   | - | 17:45 | 9                | 5                   | 5:30    | - | 5:45  | 2                | 6                   |
| 17:45   | - | 18:00 | 6                | 11                  | 5:45    | - | 6:00  | 5                | 4                   |

Sumber: Hasil survei

Karakteristik data kedatangan dan keberangkatan di Pool bus reguler ditunjukkan oleh Tabel 4.4 melalui nilai-nilai parameter statistik didalamnya. Dari Tabel terlihat nilai rata-rata untuk kedatangan dan keberangkatan di Pool bus reguler sama sebesar 6,01 kendaraan per 15 menit atau sekitar 24,04 kendaraan per jam. Standard deviasi untuk kedatangan sebesar 5,05 kendaraan per 15 menit dan keberangkatan sebesar 5,15 kendaraan per 15 menit. Nilai maksimum untuk kedatangan sebesar 22 kendaraan per 15 menit dan keberangkatan sebesar 24 kendaraan per 15 menit.

Tabel 4.4. Statistik data kedatangan dan keberangkatan di Pool bus reguler

| Parameter          | Datang<br>(kend/15 menit) | Berangkat<br>(kend/15 menit) |
|--------------------|---------------------------|------------------------------|
| Mean               | 6,01                      | 6,01                         |
| Standard Deviation | 5,05                      | 5,15                         |
| Minimum            | 0                         | 0                            |
| Maximum            | 22                        | 24                           |

Sumber: Hasil perhitungan

#### 4.1.3. Pengamatan di Pool Patas

Data kedatangan dan keberangkatan kendaraan yang diamati di pool bus patas untuk tiap periode 15 menit selama 24 jam pengamatan ditampilkan dalam Tabel 4.5. Kolom datang menunjukkan data kendaraan yang datang di Pool untuk tiap periode 15 menit selama 24 jam pengamatan. Kolom berangkat menunjukkan jumlah kendaraan yang berangkat dari Pool untuk tiap periode 15 menit selama 24 jam pengamatan.

Tabel 4.5. Data kedatangan dan keberangkatan kendaraan di Pool patas

| Periode |   |      | Datang<br>(kend) | Berangkat<br>(kend) | Periode |   |       | Datang<br>(kend) | Berangkat<br>(kend) |
|---------|---|------|------------------|---------------------|---------|---|-------|------------------|---------------------|
| 6:00    | - | 6:15 | 1                | 0                   | 18:00   | - | 18:15 | 1                | 0                   |
| 6:15    | - | 6:30 | 2                | 2                   | 18:15   | - | 18:30 | 0                | 1                   |

Lanjutan Tabel 4.5

| Periode |   |       | Datang<br>(kend) | Berangkat<br>(kend) | Periode |   |       | Datang<br>(kend) | Berangkat<br>(kend) |
|---------|---|-------|------------------|---------------------|---------|---|-------|------------------|---------------------|
| 6:30    | - | 6:45  | 0                | 1                   | 18:30   | - | 18:45 | 0                | 0                   |
| 6:45    | - | 7:00  | 2                | 0                   | 18:45   | - | 19:00 | 0                | 0                   |
| 7:00    | - | 7:15  | 1                | 2                   | 19:00   | - | 19:15 | 0                | 0                   |
| 7:15    | - | 7:30  | 1                | 2                   | 19:15   | - | 19:30 | 0                | 0                   |
| 7:30    | - | 7:45  | 1                | 0                   | 19:30   | - | 19:45 | 0                | 0                   |
| 7:45    | - | 8:00  | 1                | 1                   | 19:45   | - | 20:00 | 0                | 0                   |
| 8:00    | - | 8:15  | 0                | 1                   | 20:00   | - | 20:15 | 0                | 0                   |
| 8:15    | - | 8:30  | 2                | 0                   | 20:15   | - | 20:30 | 1                | 0                   |
| 8:30    | - | 8:45  | 2                | 2                   | 20:30   | - | 20:45 | 0                | 1                   |
| 8:45    | - | 9:00  | 1                | 2                   | 20:45   | - | 21:00 | 0                | 0                   |
| 9:00    | - | 9:15  | 0                | 1                   | 21:00   | - | 21:15 | 0                | 0                   |
| 9:15    | - | 9:30  | 1                | 0                   | 21:15   | - | 21:30 | 0                | 0                   |
| 9:30    | - | 9:45  | 0                | 1                   | 21:30   | - | 21:45 | 0                | 0                   |
| 9:45    | - | 10:00 | 1                | 0                   | 21:45   | - | 22:00 | 0                | 0                   |
| 10:00   | - | 10:15 | 1                | 1                   | 22:00   | - | 22:15 | 0                | 0                   |
| 10:15   | - | 10:30 | 1                | 1                   | 22:15   | - | 22:30 | 0                | 0                   |
| 10:30   | - | 10:45 | 1                | 1                   | 22:30   | - | 22:45 | 0                | 0                   |
| 10:45   | - | 11:00 | 0                | 1                   | 22:45   | - | 23:00 | 0                | 0                   |
| 11:00   | - | 11:15 | 0                | 0                   | 23:00   | - | 23:15 | 0                | 0                   |
| 11:15   | - | 11:30 | 1                | 0                   | 23:15   | - | 23:30 | 0                | 0                   |
| 11:30   | - | 11:45 | 1                | 1                   | 23:30   | - | 23:45 | 0                | 0                   |
| 11:45   | - | 12:00 | 1                | 1                   | 23:45   | - | 0:00  | 0                | 0                   |
| 12:00   | - | 12:15 | 0                | 1                   | 0:00    | - | 0:15  | 0                | 0                   |
| 12:15   | - | 12:30 | 0                | 0                   | 0:15    | - | 0:30  | 0                | 0                   |
| 12:30   | - | 12:45 | 0                | 0                   | 0:30    | - | 0:45  | 0                | 0                   |
| 12:45   | - | 13:00 | 2                | 0                   | 0:45    | - | 1:00  | 0                | 0                   |
| 13:00   | - | 13:15 | 0                | 2                   | 1:00    | - | 1:15  | 0                | 0                   |
| 13:15   | - | 13:30 | 1                | 0                   | 1:15    | - | 1:30  | 0                | 0                   |
| 13:30   | - | 13:45 | 0                | 1                   | 1:30    | - | 1:45  | 0                | 0                   |
| 13:45   | - | 14:00 | 2                | 0                   | 1:45    | - | 2:00  | 0                | 0                   |
| 14:00   | - | 14:15 | 0                | 2                   | 2:00    | - | 2:15  | 0                | 0                   |
| 14:15   | - | 14:30 | 1                | 0                   | 2:15    | - | 2:30  | 0                | 0                   |
| 14:30   | - | 14:45 | 0                | 1                   | 2:30    | - | 2:45  | 0                | 0                   |
| 14:45   | - | 15:00 | 1                | 0                   | 2:45    | - | 3:00  | 0                | 0                   |
| 15:00   | - | 15:15 | 0                | 1                   | 3:00    | - | 3:15  | 0                | 0                   |
| 15:15   | - | 15:30 | 1                | 1                   | 3:15    | - | 3:30  | 0                | 0                   |
| 15:30   | - | 15:45 | 1                | 0                   | 3:30    | - | 3:45  | 0                | 0                   |
| 15:45   | - | 16:00 | 0                | 1                   | 3:45    | - | 4:00  | 0                | 0                   |
| 16:00   | - | 16:15 | 1                | 0                   | 4:00    | - | 4:15  | 1                | 0                   |
| 16:15   | - | 16:30 | 0                | 1                   | 4:15    | - | 4:30  | 0                | 1                   |
| 16:30   | - | 16:45 | 0                | 0                   | 4:30    | - | 4:45  | 0                | 0                   |
| 16:45   | - | 17:00 | 1                | 0                   | 4:45    | - | 5:00  | 0                | 0                   |
| 17:00   | - | 17:15 | 0                | 1                   | 5:00    | - | 5:15  | 1                | 0                   |
| 17:15   | - | 17:30 | 1                | 0                   | 5:15    | - | 5:30  | 0                | 1                   |
| 17:30   | - | 17:45 | 0                | 1                   | 5:30    | - | 5:45  | 0                | 0                   |

Lanjutan Tabel 4.5

| Periode |   |       | Datang<br>(kend) | Berangkat<br>(kend) | Periode |   |      | Datang<br>(kend) | Berangkat<br>(kend) |
|---------|---|-------|------------------|---------------------|---------|---|------|------------------|---------------------|
| 17:45   | - | 18:00 | 0                | 0                   | 5:45    | - | 6:00 | 0                | 0                   |

Sumber: Hasil survei

Karakteristik data kedatangan dan keberangkatan di Pool bus Patas ditunjukkan oleh Tabel 4.6 melalui nilai-nilai parameter statistik didalamnya. Dari Tabel terlihat nilai rata-rata untuk kedatangan dan keberangkatan di Pool bus Patas sama sebesar 0,4 kendaraan per 15 menit atau sekitar 1,58 kendaraan per jam. Standard deviasi untuk kedatangan sebesar 0,61 kendaraan per 15 menit dan keberangkatan sebesar 0,62 kendaraan per 15 menit. Nilai maksimum untuk kedatangan dan keberangkatan sebesar 2 kendaraan per 15 menit.

Tabel 4.6. Statistik data kedatangan dan keberangkatan di Pool bus PATAS

| Parameter          | Datang<br>(kend/15 menit) | Berangkat<br>(kend/15 menit) |
|--------------------|---------------------------|------------------------------|
| Mean               | 0,40                      | 0,40                         |
| Standard Deviation | 0,61                      | 0,62                         |
| Minimum            | 0                         | 0                            |
| Maximum            | 2                         | 2                            |

Sumber: Hasil perhitungan

## 4.2. Data Waktu Sirkulasi Bus AKDP/AKAP Reguler

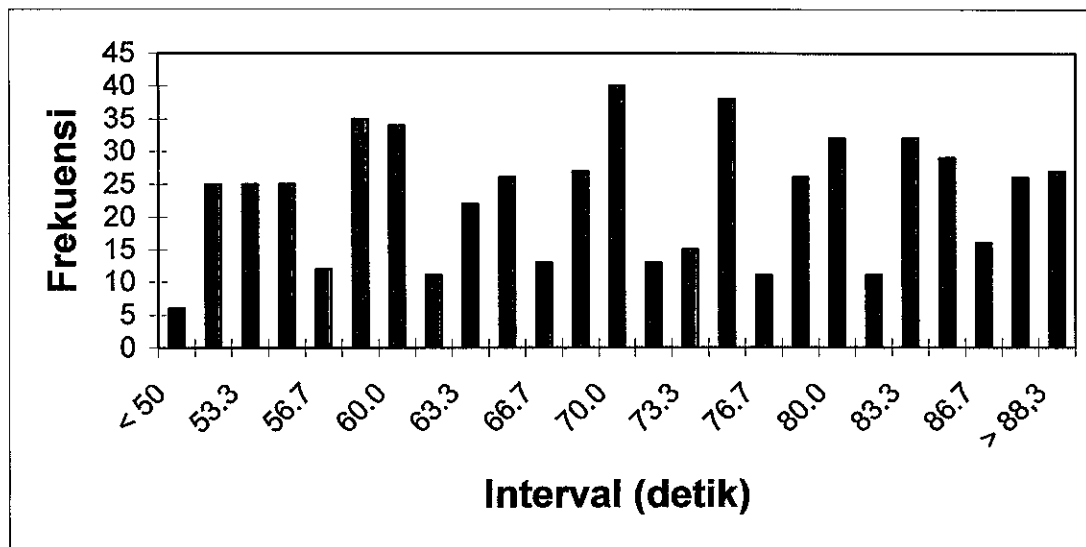
### 4.2.1. Distribusi Sirkulasi Dari Pintu Masuk ke TPR

Statistik yang tercantum dalam tabel 4.7 menggambarkan karakter data waktu tempuh sirkulasi dari pintu masuk ke TPR. Dalam tabel 4.7 terlihat bahwa rata-rata waktu tempuh sebesar 70 detik dengan standard deviasi sebesar 11,8 detik. Dengan melihat nilai minimum sebesar 50 detik dan maksimum sebesar 90 detik, diketahui range-nya sebesar 40 detik. Range ini melebihi nilai kelipatan standard deviasi yang ada (23,6).

Tabel 4.7. Statistik data waktu tempuh Pintu Masuk-TPR

| Parameter        | Nilai    |
|------------------|----------|
| Mean             | 70,08839 |
| Standard Deviasi | 11,80914 |
| Variasi Sampel   | 139,4557 |
| Range            | 40       |
| Minimum          | 50       |
| Maksimum         | 90       |
| Jumlah data      | 577      |

Sumber: Pengolahan data



Gambar 4.1. Distribusi frekuensi waktu tempuh Pintu Masuk-TPR

Penelusuran grafik terhadap gambar 4.1 menunjukkan bahwa sebaran data menunjukkan kecenderungan kurang teratur. Untuk melihat ketidakteraturan ini dapat dilihat dari hasil variasi sampel data yang besar (139,5) sebagaimana tercantum dalam Tabel 4.7.

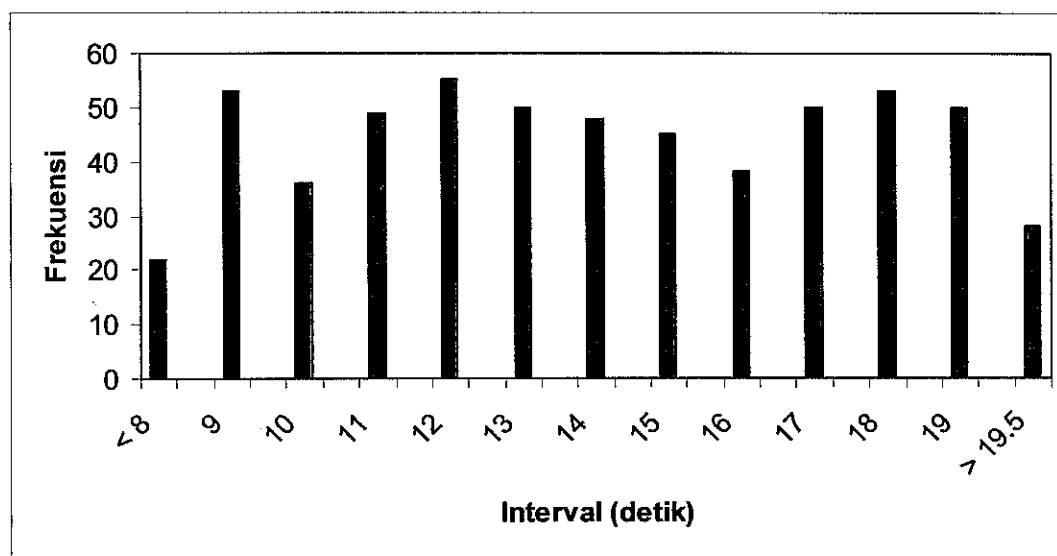
#### 4.2.2. Data Lama Waktu Pelayanan di TPR

Statistik yang tercantum dalam tabel 4.8 menggambarkan karakter data waktu pelayanan di TPR. Dalam tabel 4.8 terlihat bahwa rata-rata waktu tempuh sebesar 14 detik dengan standard deviasi sebesar 3,5 detik. Dengan melihat nilai minimum sebesar 8 detik dan maksimum sebesar 20 detik, diketahui *range*-nya sebesar 12 detik.

Tabel 4.8. Statistik data waktu tempuh Pintu Masuk-TPR

| Parameter        | Nilai    |
|------------------|----------|
| Mean             | 14,09185 |
| Standard Deviasi | 3,523762 |
| Variasi Sampel   | 12,4169  |
| Range            | 12       |
| Minimum          | 8        |
| Maksimum         | 20       |
| Jumlah data      | 577      |

Sumber: Pengolahan data



Gambar 4.2. Distribusi frekuensi waktu pelayanan di TPR

Penelusuran grafik terhadap gambar 4.2 menunjukkan bahwa sebaran data menunjukkan kecenderungan yang lebih teratur dibanding dengan gambar 4.1. Dengan membandingkan variasi sampel antara tabel 4.5 dan 4.6 tampak jelas mengapa sebaran data gambar 4.2 lebih baik ketimbang gambar 4.1.

#### 4.2.3. Data Lama Waktu Tempuh TPR ke Pool

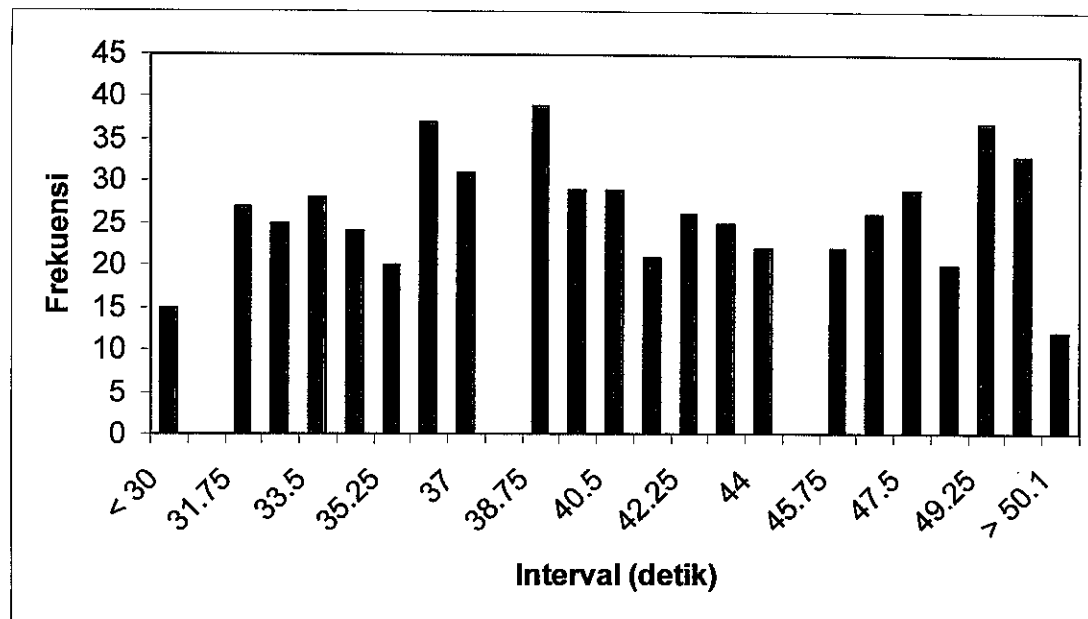
Statistik yang tercantum dalam tabel 4.9 menggambarkan karakter data waktu tempuh TPR ke Pool. Dalam tabel 4.9 terlihat bahwa rata-rata waktu tempuh sebesar 40,5 detik dengan standard deviasi sebesar 6,12 detik. Dengan melihat nilai minimum sebesar 30 detik dan maksimum sebesar 51 detik, diketahui range-nya sebesar 21 detik. Range ini melebihi nilai kelipatan standard deviasi yang ada (12,24).

Tabel 4.9. Statistik data waktu tempuh TPR-Pool

| Parameter        | Nilai    |
|------------------|----------|
| Mean             | 40,48354 |
| Standard Deviasi | 6,121186 |
| Variasi Sampel   | 37,46891 |
| Range            | 21       |
| Minimum          | 30       |
| Maksimum         | 51       |
| Jumlah data      | 577      |

Sumber: Pengolahan data

Penelusuran grafik terhadap gambar 4.3 menunjukkan bahwa sebaran data menunjukkan kecenderungan lebih teratur. Keteraturan ini dapat dibuktikan dengan melihat nilai variasi sampel data yang kecil (37,5) sebagaimana tercantum dalam Tabel 4.9.



Gambar 4.3. Distribusi frekuensi waktu tempuh TPR-Pool

#### 4.2.4. Data Lama Waktu di Pool

Statistik yang tercantum dalam tabel 4.10 menggambarkan karakter data lama waktu di pool. Dalam tabel 4.10 terlihat bahwa rata-rata waktu di pool sebesar 703,2 detik dengan standard deviasi sebesar 119,9 detik. Dengan melihat nilai minimum sebesar 899 detik dan maksimum sebesar 500 detik, diketahui range-nya sebesar 399 detik. Range ini melebihi nilai kelipatan standard deviasi yang ada (239,8).

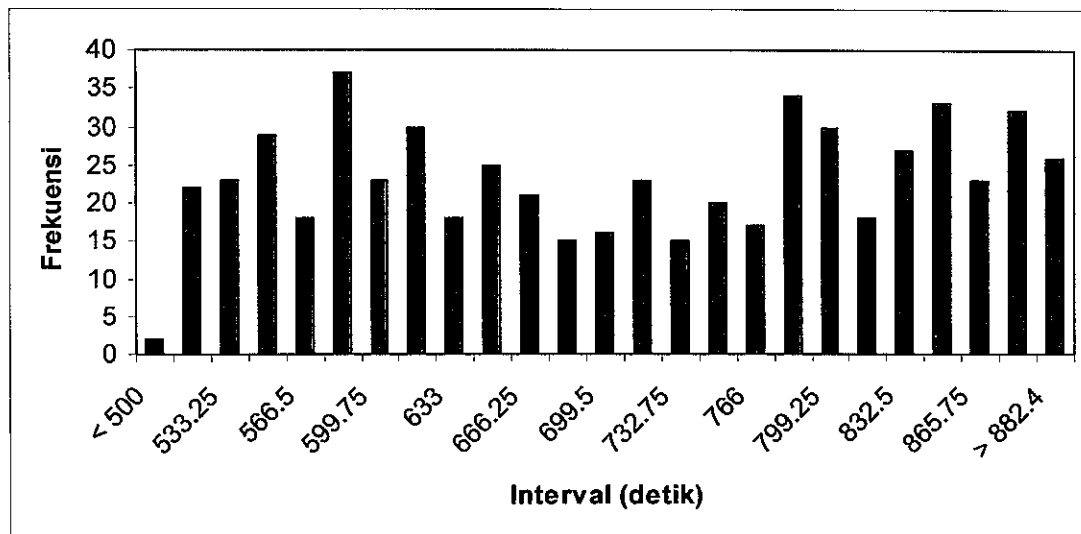
Tabel 4.10. Statistik data waktu di Pool

| Parameter        | Nilai    |
|------------------|----------|
| Mean             | 703,1542 |
| Standard Deviasi | 119,9688 |
| Variasi Sampel   | 14392,52 |
| Range            | 399      |
| Minimum          | 500      |
| Maksimum         | 899      |
| Jumlah data      | 577      |

Sumber: Pengolahan data



Penelusuran grafik terhadap gambar 4.4 menunjukkan bahwa sebaran data menunjukkan kecenderungan kurang teratur. Untuk melihat ketidakteraturan ini dapat dilihat dari hasil variasi sampel data yang besar (14.392) sebagaimana tercantum dalam Tabel 4.10.



Gambar 4.4. Distribusi frekuensi waktu di Pool

#### 4.2.5. Data Lama Waktu Sirkulasi Pool -Pintu Keluar

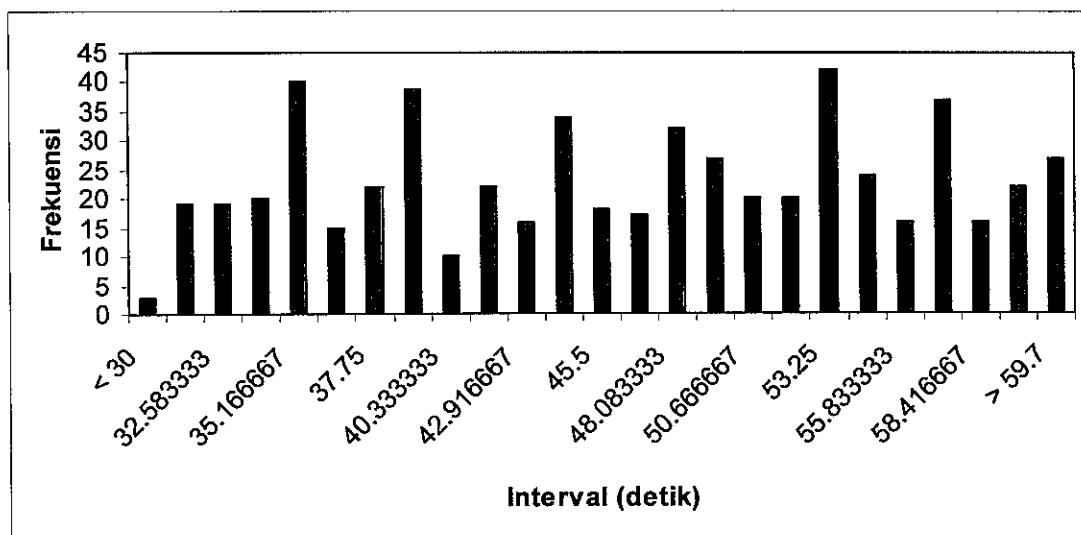
Statistik yang tercantum dalam tabel 4.11 menggambarkan karakter data waktu tempuh sirkulasi dari pool ke pintu keluar. Dalam tabel 4.11 terlihat bahwa rata-rata waktu tempuh sebesar 45,7 detik dengan standard deviasi sebesar 8,9 detik. Dengan melihat nilai minimum sebesar 30 detik dan maksimum sebesar 61 detik, diketahui range-nya sebesar 31 detik. Range ini melebihi nilai kelipatan standard deviasi yang ada (17,8).

Tabel 4.11. Statistik data waktu tempuh Pool -Pintu Keluar

| Parameter        | Nilai    |
|------------------|----------|
| Mean             | 45,78336 |
| Standard Deviasi | 8,896582 |
| Variasi Sampel   | 79,14917 |
| Range            | 31       |
| Minimum          | 30       |
| Maksimum         | 61       |
| Jumlah data      | 577      |

Sumber: Pengolahan data

Penelusuran grafik terhadap gambar 4.5 menunjukkan bahwa sebaran data menunjukkan kecenderungan kurang teratur. Untuk melihat ketidakteraturan ini dapat dilihat dari hasil variasi sampel data yang besar (79,2) sebagaimana tercantum dalam Tabel 4.11.



Gambar 4.5. Distribusi frekuensi waktu tempuh Pool-Pintu Keluar

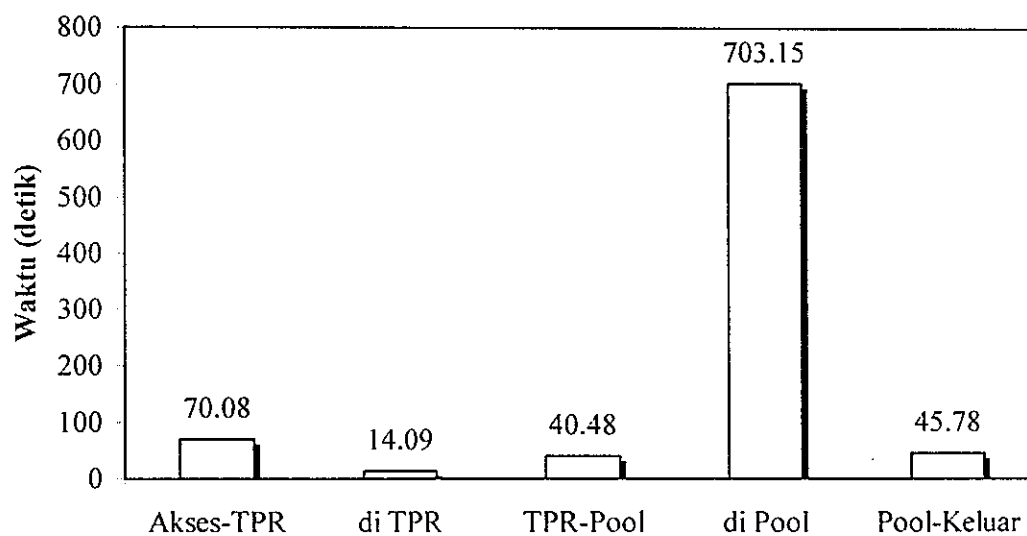
#### 4.2.6. Rangkuman Waktu Sirkulasi Bus AKDP/AKAP Reguler

Statistik yang tercantum dalam Tabel 4.12 merupakan karakter data waktu sirkulasi dalam terminal untuk bus reguler atau bukan patas. Kolom (2), (4) dan (6) merupakan data waktu tempuh kendaraan dari fasilitas satu ke fasilitas yang lain. Sedangkan kolom (3) dan (5) merupakan waktu pelayanan di masing-masing fasilitas (TPR dan Pool).

Tabel 4.12. Statistik data waktu tempuh bus reguler

| Parameter        | Nilai (detik) |             |             |              |                      |
|------------------|---------------|-------------|-------------|--------------|----------------------|
|                  | Pintu ke TPR  | Lama di TPR | TPR ke Pool | Lama di Pool | Pool ke Pintu Keluar |
| (1)              | (2)           | (3)         | (4)         | (5)          | (6)                  |
| Mean             | 70,08         | 14,09       | 40,48       | 703,15       | 45,78                |
| Standard Deviasi | 11,80         | 3,52        | 6,12        | 119,96       | 8,89                 |
| Minimum          | 50            | 8           | 30          | 500          | 30                   |
| Maksimum         | 90            | 20          | 51          | 899          | 61                   |

Sumber: Hasil perhitungan



Gambar 4.6. Perbandingan rata-rata waktu yang dibutuhkan kendaraan di tiap fasilitas untuk bus reguler

Dalam Tabel 4.12 terlihat bahwa waktu tempuh terlama sebesar 70,08 detik yang merupakan waktu tempuh dari pintu akses ke TPR. Sedangkan waktu pelayanan terlama sebesar 703,15 detik atau sekitar 11,7 menit yang merupakan waktu pelayanan di Pool.

#### 4.3. Data Waktu Sirkulasi Bus AKDP/AKAP PATAS

##### 4.3.1. Distribusi Sirkulasi Dari Pintu Masuk ke TPR

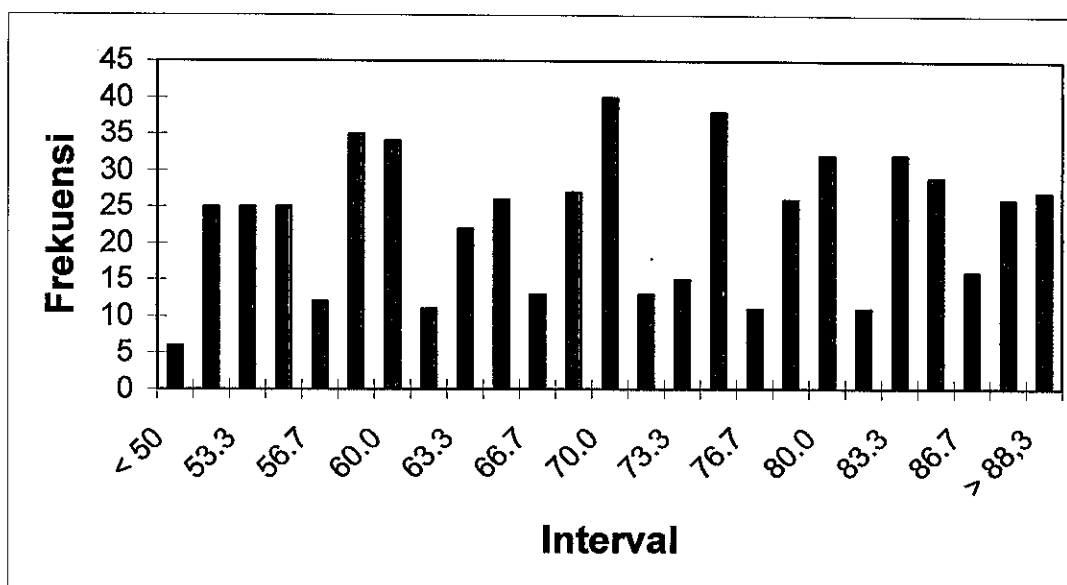
Statistik yang tercantum dalam tabel 4.13 menggambarkan karakter data waktu tempuh sirkulasi dari pintu masuk ke TPR. Dalam tabel 4.13 terlihat bahwa rata-rata waktu tempuh sebesar 70 detik dengan standard deviasi sebesar 11,8 detik. Dengan melihat nilai minimum sebesar 50 detik dan maksimum sebesar 90 detik, diketahui range-nya sebesar 40 detik.

Tabel 4.13. Statistik data waktu tempuh Pintu Masuk-TPR

| Parameter        | Nilai    |
|------------------|----------|
| Mean             | 70,08839 |
| Standard Deviasi | 11,80914 |
| Variasi Sampel   | 139,4557 |
| Range            | 40       |
| Minimum          | 50       |
| Maksimum         | 90       |

Sumber: Pengolahan data

Penelusuran grafik terhadap gambar 4.7 menunjukkan bahwa sebaran data menunjukkan kecenderungan kurang teratur. Untuk melihat ketidakteraturan ini dapat dilihat dari hasil variasi sampel data yang besar (139,5) sebagaimana tercantum dalam Tabel 4.13.



Gambar 4.7. Distribusi frekuensi waktu tempuh Pintu Masuk-TPR

#### 4.3.2. Data Lama Waktu Pelayanan di TPR

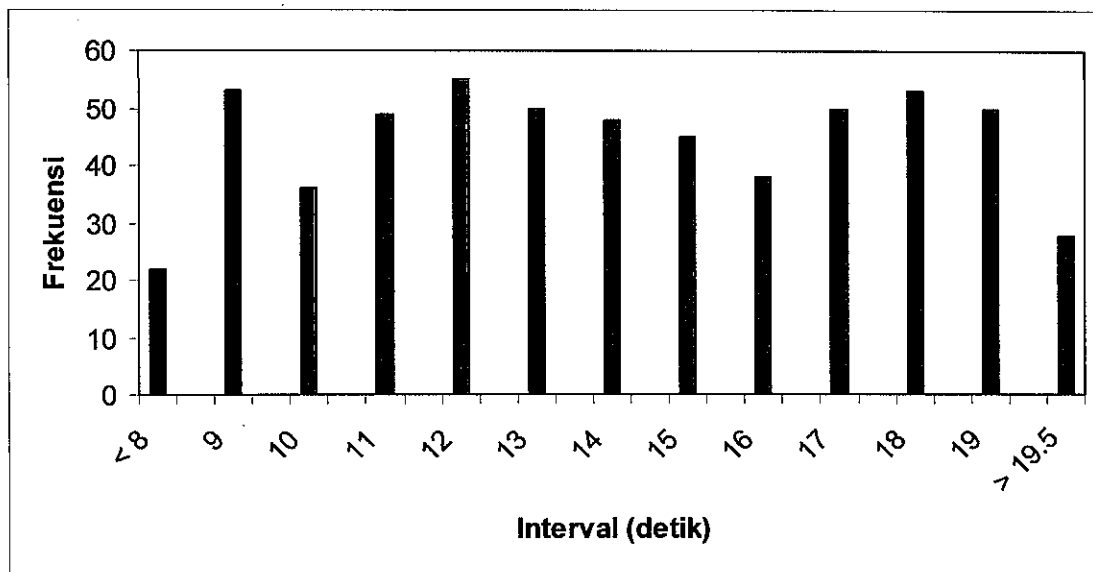
Statistik yang tercantum dalam tabel 4.14 menggambarkan karakter data waktu pelayanan di TPR. Dalam tabel 4.14 terlihat bahwa rata-rata waktu tempuh sebesar 14 detik dengan standard deviasi sebesar 3,5 detik. Dengan melihat nilai minimum sebesar 8 detik dan maksimum sebesar 20 detik, diketahui *range*-nya sebesar 12 detik. Range ini melebihi nilai kelipatan standard deviasi yang ada (7).

Tabel 4.14. Statistik data waktu tempuh Pintu Masuk-TPR

| Parameter        | Nilai    |
|------------------|----------|
| Mean             | 14,09185 |
| Standard Deviasi | 3,523762 |
| Variasi Sampel   | 12,4169  |
| Range            | 12       |
| Minimum          | 8        |
| Maksimum         | 20       |
| Jumlah data      | 577      |

Sumber: Pengolahan data

Penelusuran grafik terhadap gambar 4.8 menunjukkan bahwa sebaran data menunjukkan kecenderungan yang lebih teratur dibanding dengan gambar 4.7. Dengan membandingkan variasi sampel antara tabel 4.14 dan 4.13 tampak jelas mengapa sebaran data gambar 4.8 lebih baik ketimbang gambar 4.7.



Gambar 4.8. Distribusi frekuensi waktu pelayanan di TPR

#### 4.3.3. Data Lama Waktu Tempuh TPR ke Pool

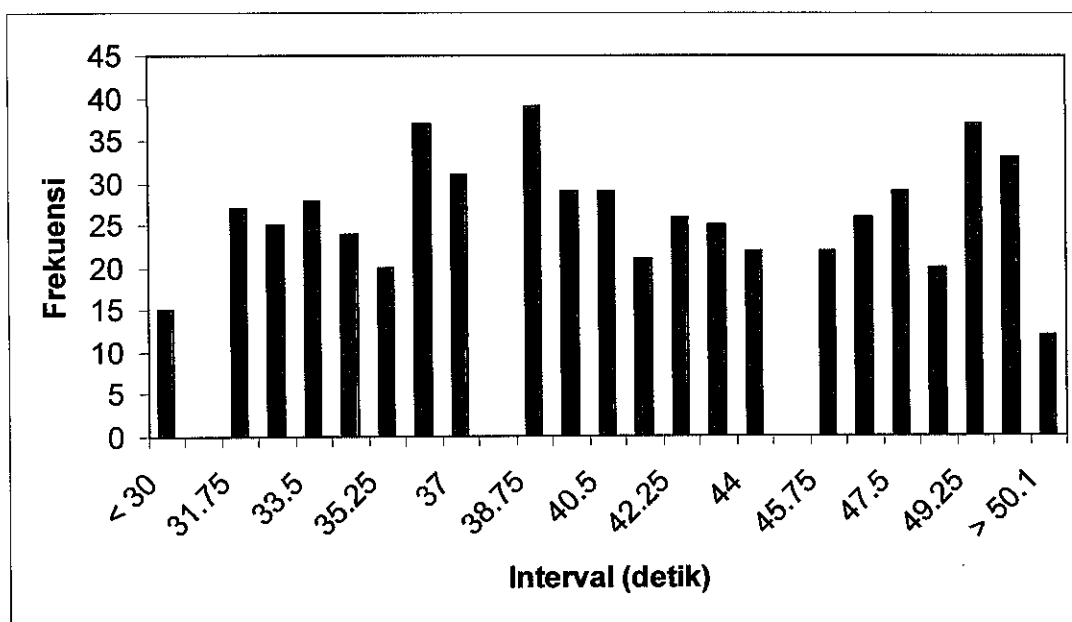
Statistik yang tercantum dalam tabel 4.15 menggambarkan karakter data waktu tempuh TPR ke Pool. Dalam tabel 4.15 terlihat bahwa rata-rata waktu tempuh sebesar 40,5 detik dengan standard deviasi sebesar 6,12 detik. Dengan melihat nilai minimum sebesar 30 detik dan maksimum sebesar 51 detik, diketahui range-nya sebesar 21 detik. Range ini melebihi nilai kelipatan standard deviasi yang ada (12,24).

Tabel 4.15. Statistik data waktu tempuh TPR-Pool

| Parameter        | Nilai    |
|------------------|----------|
| Mean             | 40,48354 |
| Standard Deviasi | 6,121186 |
| Variasi Sampel   | 37,46891 |
| Range            | 21       |
| Minimum          | 30       |
| Maksimum         | 51       |
| Jumlah data      | 577      |

Sumber: Pengolahan data

Penelusuran grafik terhadap gambar 4.9 menunjukkan bahwa sebaran data menunjukkan kecenderungan lebih teratur. Keteraturan ini dapat dibuktikan dengan melihat nilai variasi sampel data yang kecil (37,5) sebagaimana tercantum dalam Tabel 4.15.



Gambar 4.9. Distribusi frekuensi waktu tempuh TPR-Pool

#### 4.3.4. Data Lama Waktu di Pool

Statistik yang tercantum dalam tabel 4.16 menggambarkan karakter data lama waktu di pool. Dalam tabel 4.16 terlihat bahwa rata-rata waktu di pool sebesar 703,2 detik dengan standard deviasi sebesar 119,9 detik. Dengan melihat nilai minimum sebesar 500 detik dan maksimum sebesar 899 detik, diketahui range-nya sebesar 399 detik. Range ini melebihi nilai kelipatan standard deviasi yang ada (239,8).

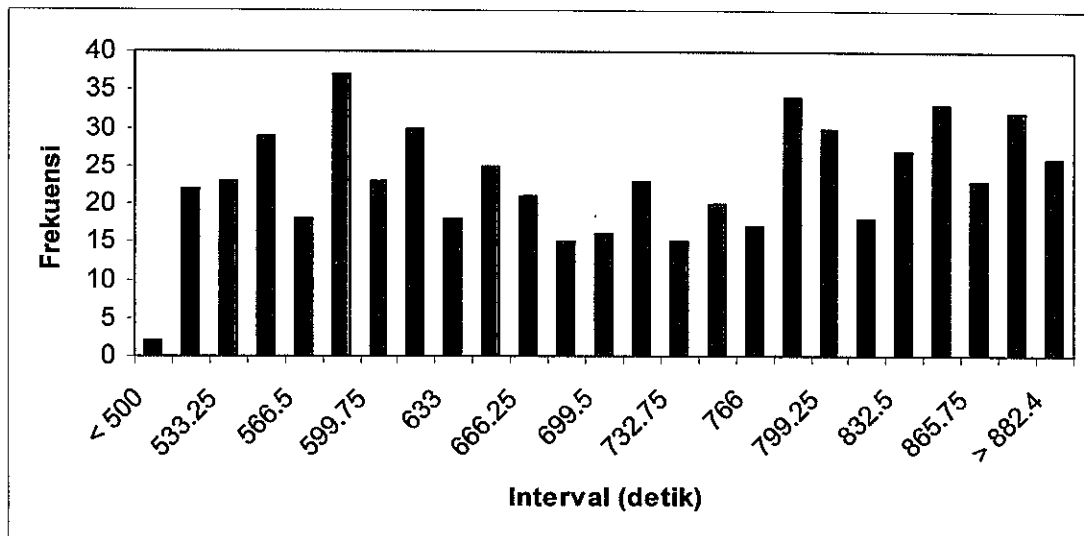
Tabel 4.16. Statistik data waktu di Pool

| Parameter        | Nilai    |
|------------------|----------|
| Mean             | 703,1542 |
| Standard Deviasi | 119,9688 |
| Variasi Sampel   | 14392,52 |
| Range            | 399      |
| Minimum          | 500      |
| Maksimum         | 899      |
| Jumlah data      | 577      |

Sumber: Pengolahan data

Penelusuran grafik terhadap gambar 4.10 menunjukkan bahwa sebaran data menunjukkan kecenderungan kurang teratur. Untuk melihat ketidakteraturan ini dapat dilihat dari hasil variasi sampel data yang besar (14.392) sebagaimana tercantum dalam Tabel 4.16.





Gambar 4.10. Distribusi frekuensi waktu di Pool

#### 4.3.5. Data Lama Waktu Sirkulasi Pool-Pintu Keluar

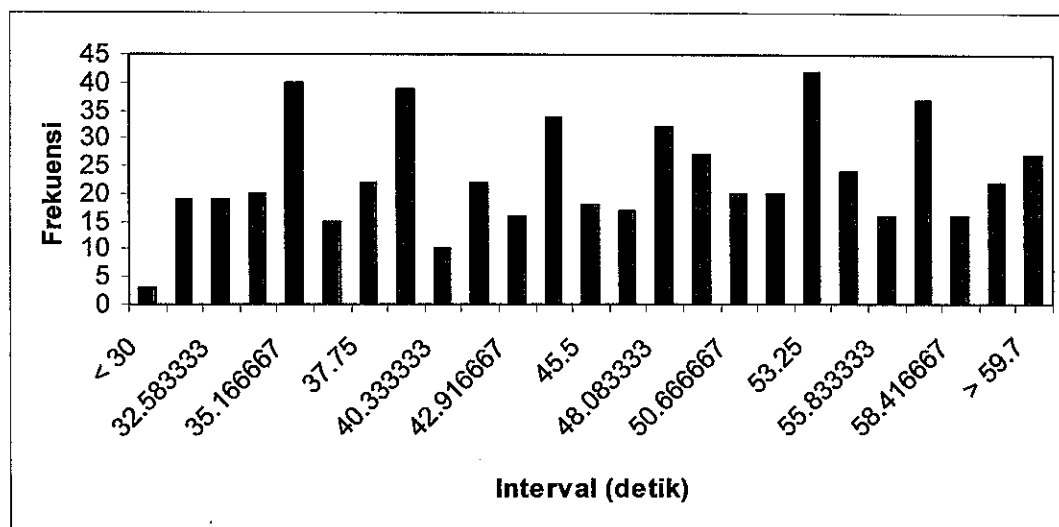
Statistik yang tercantum dalam tabel 4.17 menggambarkan karakter data waktu tempuh sirkulasi dari pool ke pintu keluar. Dalam tabel 4.17 terlihat bahwa rata-rata waktu tempuh sebesar 45,7 detik dengan standard deviasi sebesar 8,9 detik. Dengan melihat nilai minimum sebesar 30 detik dan maksimum sebesar 61 detik, diketahui range-nya sebesar 31 detik. Range ini melebihi nilai kelipatan standard deviasi yang ada (17,8).

Tabel 4.17. Statistik data waktu tempuh Pool-Pintu Keluar

| Parameter        | Nilai    |
|------------------|----------|
| Mean             | 45,78336 |
| Standard Deviasi | 8,896582 |
| Variasi Sampel   | 79,14917 |
| Range            | 31       |
| Minimum          | 30       |
| Maksimum         | 61       |
| Jumlah data      | 577      |

Sumber: Pengolahan data

Penelusuran grafik terhadap gambar 4.11 menunjukkan bahwa sebaran data menunjukkan kecenderungan kurang teratur. Untuk melihat ketidakteraturan ini dapat dilihat dari hasil variasi sampel data yang besar (79,2) sebagaimana tercantum dalam Tabel 4.17.



Gambar 4.11. Distribusi frekuensi waktu tempuh Pool-Pintu Keluar

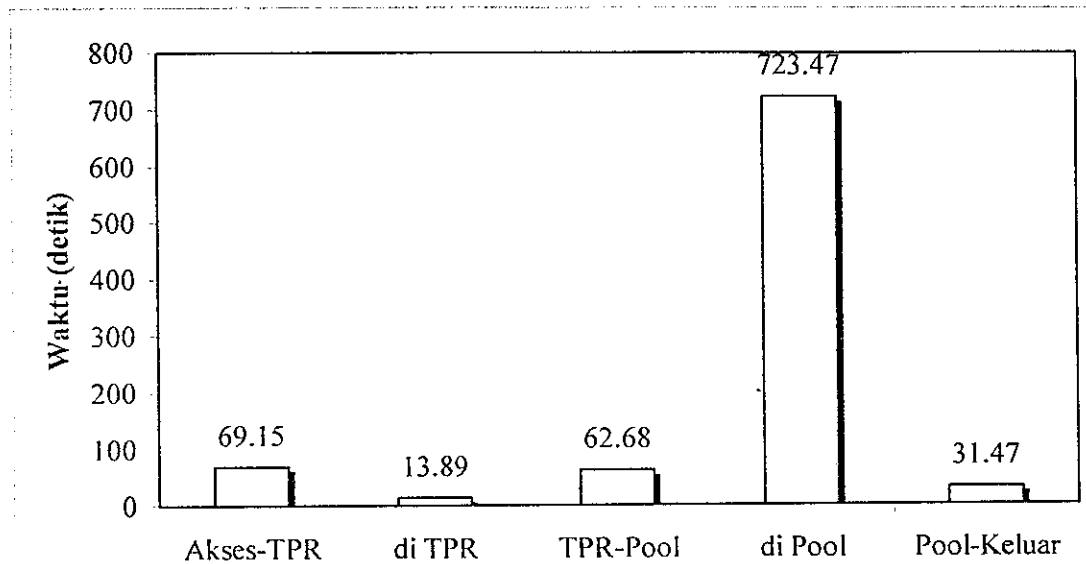
#### 4.3.6. Rangkuman Waktu Sirkulasi Bus AKAP/AKDP PATAS

Statistik yang tercantum dalam Tabel 4.18 merupakan karakter data waktu sirkulasi dalam terminal untuk bus Patas. Kolom (2), (4) dan (6) merupakan data waktu tempuh kendaraan dari fasilitas satu ke fasilitas yang lain. Sedangkan kolom (3) dan (5) merupakan waktu pelayanan di masing-masing fasilitas (TPR dan Pool).

Tabel 4.18. Statistik data waktu sirkulasi bus PATAS

| Parameter        | Nilai (detik) |             |             |              |                      |
|------------------|---------------|-------------|-------------|--------------|----------------------|
|                  | Pintu ke TPR  | Lama di TPR | TPR ke Pool | Lama di Pool | Pool ke Pintu Keluar |
| Mean             | 69,15         | 13,89       | 62,68       | 723,47       | 31,47                |
| Standard Deviasi | 12,19         | 3,71        | 8,29        | 126,47       | 7,12                 |
| Minimum          | 50            | 8           | 48          | 505          | 20                   |
| Maksimum         | 89            | 20          | 79          | 897          | 49                   |

Sumber: Hasil perhitungan



Gambar 4.12. Perbandingan rata-rata waktu yang dibutuhkan kendaraan di tiap fasilitas untuk bus PATAS

Dalam Tabel 4.18 terlihat bahwa waktu tempuh terlama sebesar 69,15 detik yang merupakan waktu tempuh dari pintu akses ke TPR. Sedangkan waktu pelayanan terlama sebesar 723,47 detik atau sekitar 12,1 menit yang merupakan waktu pelayanan di Pool.

#### 4.4. Ringkasan

Tabel 4.19 merupakan ringkasan dari hasil eksplorasi dan pengolahan data kedatangan, waktu sirkulasi dan antrian di tiap fasilitas yang ditinjau sebagaimana yang telah dijabarkan sebelumnya. Ringkasan ini berguna untuk memudahkan pengenalan terhadap kinerja terminal eksisting yang dianalisis.

Tabel 4.19. Ringkasan hasil pengolahan data kedatangan, keberangkatan dan waktu sirkulasi

|                                  | Pintu<br>ke TPR | di TPR | TPR<br>ke Pool | di Pool | Pool<br>ke Keluar |
|----------------------------------|-----------------|--------|----------------|---------|-------------------|
| Rata-rata kedatangan             |                 |        |                |         |                   |
| ♦ Bus reguler (kend/15<br>menit) |                 | 6,41   |                | 6,01    |                   |
| ♦ Bus patas (kend/15<br>menit)   |                 |        |                | 0,40    |                   |
| Rata-rata waktu tempuh           |                 |        |                |         |                   |
| ♦ Bus reguler (detik)            | 70,08           | 14,09  | 40,48          | 703,15  | 45,78             |
| ♦ Bus patas (detik)              | 69,15           | 13,89  | 62,68          | 723,47  | 31,47             |

Sumber: Hasil pengolahan data

Dari Tabel dapat diambil pembahasan sebagai berikut:

- Dari data waktu tempuh rata-rata diketahui bahwa waktu tempuh terbesar terjadi antara Pintu masuk ke TPR sebesar 70,08 detik untuk bus reguler dan 69,15 detik untuk bus PATAS. Besarnya waktu tempuh ini diperkirakan disebabkan oleh jarak tempuh dari pintu masuk ke TPR.
- Dari data waktu pelayanan diketahui bahwa waktu pelayanan terpanjang berada di Pool. Namun belum waktu pelayanan ini belum mengganggu kinerja Pool karena kapasitas pool rata-rata masih lebih besar dibandingkan dengan kedatangan kendaraan per waktu.
- Dari pengamatan tambahan juga diketahui bahwa adanya konflik kendaraan di pintu TPR dan pintu keluar. Penghilangan konflik diperkirakan akan meningkatkan arus kendaraan.

## BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Perhitungan Antrian

#### 5.1.1. Antrian di TPR

TPR terminal Purworejo memiliki satu fasilitas pelayanan saja. Dalam kondisi ini, jika *headway* kedatangan kendaraan di TPR lebih kecil dibanding waktu pelayanan tiap kendaraan di TPR (biasanya berupa penyerahan atau pemeriksaan karcis oleh petugas) maka secara langsung akan terjadi antrian. Jadi antrian di TPR dapat secara langsung dihitung dari selisih kumulatif kedatangan terhadap kumulatif keberangkatan per periode tinjauan. Tabel 5.1. menampilkan kumulatif kedatangan, keberangkatan kendaraan dan selisih antara keduanya per periode 15 menit.

Tabel 5.1. Kumulatif kedatangan dan keberangkatan kendaraan di TPR

| Periode      | Data (kend) |          | Kumulatif (kend) |          |         |
|--------------|-------------|----------|------------------|----------|---------|
|              | TPR         | dari TPR | TPR              | dari TPR | Selisih |
| Kondisi Awal | 0           |          | 0                |          |         |
| 0:00 - 0:15  | 0           | 0        | 0                | 0        | 0       |
| 0:15 - 0:30  | 2           | 2        | 2                | 2        | 0       |
| 0:30 - 0:45  | 0           | 0        | 2                | 2        | 0       |
| 0:45 - 1:00  | 0           | 0        | 2                | 2        | 0       |
| 1:00 - 1:15  | 0           | 0        | 2                | 2        | 0       |
| 1:15 - 1:30  | 0           | 0        | 2                | 2        | 0       |
| 1:30 - 1:45  | 0           | 0        | 2                | 2        | 0       |
| 1:45 - 2:00  | 0           | 0        | 2                | 2        | 0       |
| 2:00 - 2:15  | 0           | 0        | 2                | 2        | 0       |
| 2:15 - 2:30  | 0           | 0        | 2                | 2        | 0       |
| 2:30 - 2:45  | 0           | 0        | 2                | 2        | 0       |
| 2:45 - 3:00  | 0           | 0        | 2                | 2        | 0       |
| 3:00 - 3:15  | 0           | 0        | 2                | 2        | 0       |
| 3:15 - 3:30  | 1           | 1        | 3                | 3        | 0       |
| 3:30 - 3:45  | 2           | 2        | 5                | 5        | 0       |
| 3:45 - 4:00  | 1           | 1        | 6                | 6        | 0       |
| 4:00 - 4:15  | 4           | 4        | 10               | 10       | 0       |
| 4:15 - 4:30  | 2           | 1        | 12               | 11       | 1       |
| 4:30 - 4:45  | 6           | 7        | 18               | 18       | 0       |
| 4:45 - 5:00  | 6           | 6        | 24               | 24       | 0       |
| 5:00 - 5:15  | 7           | 6        | 31               | 30       | 1       |

Lanjutan Tabel 5.1

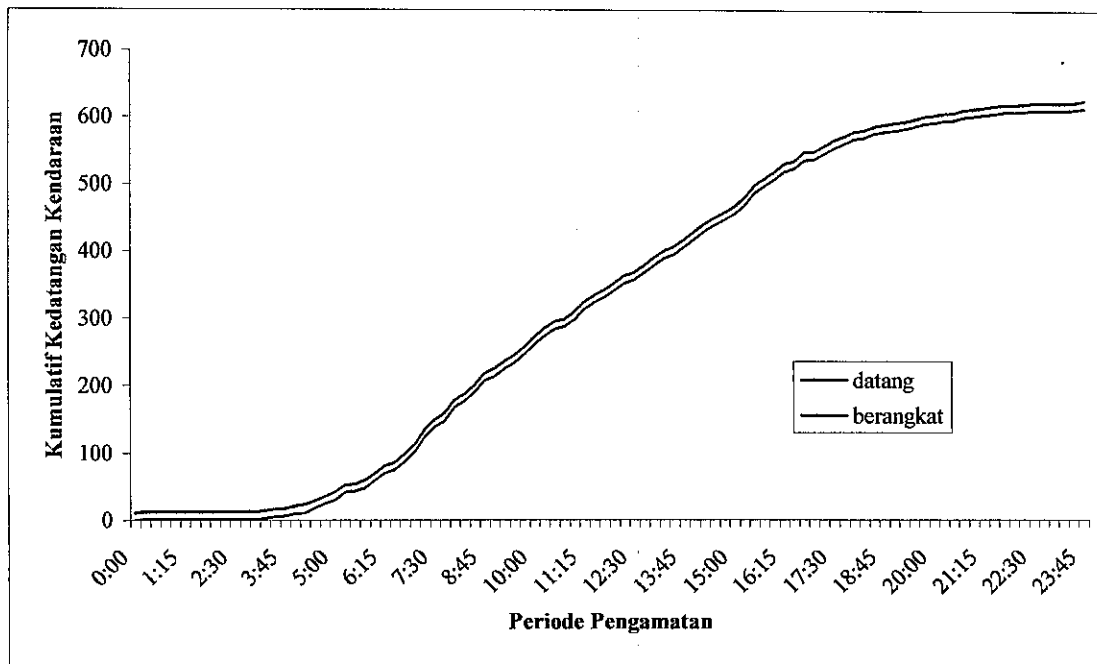
| Periode       | Data (kend) |          | Kumulatif (kend) |          |         |
|---------------|-------------|----------|------------------|----------|---------|
|               | TPR         | dari TPR | TPR              | dari TPR | Selisih |
| 5:15 - 5:30   | 10          | 11       | 41               | 41       | 0       |
| 5:30 - 5:45   | 2           | 2        | 43               | 43       | 0       |
| 5:45 - 6:00   | 5           | 5        | 48               | 48       | 0       |
| 6:00 - 6:15   | 11          | 11       | 59               | 59       | 0       |
| 6:15 - 6:30   | 11          | 11       | 70               | 70       | 0       |
| 6:30 - 6:45   | 5           | 5        | 75               | 75       | 0       |
| 6:45 - 7:00   | 13          | 12       | 88               | 87       | 1       |
| 7:00 - 7:15   | 14          | 15       | 102              | 102      | 0       |
| 7:15 - 7:30   | 22          | 22       | 124              | 124      | 0       |
| 7:30 - 7:45   | 15          | 15       | 139              | 139      | 0       |
| 7:45 - 8:00   | 9           | 8        | 148              | 147      | 1       |
| 8:00 - 8:15   | 20          | 21       | 168              | 168      | 0       |
| 8:15 - 8:30   | 9           | 9        | 177              | 177      | 0       |
| 8:30 - 8:45   | 13          | 13       | 190              | 190      | 0       |
| 8:45 - 9:00   | 17          | 17       | 207              | 207      | 0       |
| 9:00 - 9:15   | 7           | 7        | 214              | 214      | 0       |
| 9:15 - 9:30   | 11          | 11       | 225              | 225      | 0       |
| 9:30 - 9:45   | 9           | 8        | 234              | 233      | 1       |
| 9:45 - 10:00  | 13          | 14       | 247              | 247      | 0       |
| 10:00 - 10:15 | 14          | 14       | 261              | 261      | 0       |
| 10:15 - 10:30 | 13          | 13       | 274              | 274      | 0       |
| 10:30 - 10:45 | 10          | 10       | 284              | 284      | 0       |
| 10:45 - 11:00 | 4           | 4        | 288              | 288      | 0       |
| 11:00 - 11:15 | 11          | 10       | 299              | 298      | 1       |
| 11:15 - 11:30 | 15          | 16       | 314              | 314      | 0       |
| 11:30 - 11:45 | 10          | 10       | 324              | 324      | 0       |
| 11:45 - 12:00 | 8           | 8        | 332              | 332      | 0       |
| 12:00 - 12:15 | 10          | 10       | 342              | 342      | 0       |
| 12:15 - 12:30 | 11          | 11       | 353              | 353      | 0       |
| 12:30 - 12:45 | 5           | 5        | 358              | 358      | 0       |
| 12:45 - 13:00 | 11          | 11       | 369              | 369      | 0       |
| 13:00 - 13:15 | 11          | 11       | 380              | 380      | 0       |
| 13:15 - 13:30 | 10          | 10       | 390              | 390      | 0       |
| 13:30 - 13:45 | 6           | 6        | 396              | 396      | 0       |
| 13:45 - 14:00 | 11          | 11       | 407              | 407      | 0       |
| 14:00 - 14:15 | 11          | 11       | 418              | 418      | 0       |
| 14:15 - 14:30 | 12          | 12       | 430              | 430      | 0       |
| 14:30 - 14:45 | 9           | 9        | 439              | 439      | 0       |
| 14:45 - 15:00 | 8           | 8        | 447              | 447      | 0       |
| 15:00 - 15:15 | 9           | 9        | 456              | 456      | 0       |
| 15:15 - 15:30 | 12          | 12       | 468              | 468      | 0       |
| 15:30 - 15:45 | 19          | 19       | 487              | 487      | 0       |
| 15:45 - 16:00 | 10          | 10       | 497              | 497      | 0       |
| 16:00 - 16:15 | 11          | 10       | 508              | 507      | 1       |
| 16:15 - 16:30 | 11          | 12       | 519              | 519      | 0       |
| 16:30 - 16:45 | 5           | 5        | 524              | 524      | 0       |
| 16:45 - 17:00 | 13          | 12       | 537              | 536      | 1       |
| 17:00 - 17:15 | 1           | 2        | 538              | 538      | 0       |

Lanjutan Tabel 5.1

| Periode       | Data (kend) |          | Kumulatif (kend) |          |         |
|---------------|-------------|----------|------------------|----------|---------|
|               | TPR         | dari TPR | TPR              | dari TPR | Selisih |
| 17:15 - 17:30 | 8           | 8        | 546              | 546      | 0       |
| 17:30 - 17:45 | 9           | 9        | 555              | 555      | 0       |
| 17:45 - 18:00 | 6           | 6        | 561              | 561      | 0       |
| 18:00 - 18:15 | 7           | 7        | 568              | 568      | 0       |
| 18:15 - 18:30 | 2           | 2        | 570              | 570      | 0       |
| 18:30 - 18:45 | 6           | 6        | 576              | 576      | 0       |
| 18:45 - 19:00 | 3           | 3        | 579              | 579      | 0       |
| 19:00 - 19:15 | 2           | 2        | 581              | 581      | 0       |
| 19:15 - 19:30 | 2           | 2        | 583              | 583      | 0       |
| 19:30 - 19:45 | 4           | 4        | 587              | 587      | 0       |
| 19:45 - 20:00 | 4           | 4        | 591              | 591      | 0       |
| 20:00 - 20:15 | 2           | 2        | 593              | 593      | 0       |
| 20:15 - 20:30 | 3           | 3        | 596              | 596      | 0       |
| 20:30 - 20:45 | 1           | 1        | 597              | 597      | 0       |
| 20:45 - 21:00 | 4           | 4        | 601              | 601      | 0       |
| 21:00 - 21:15 | 2           | 2        | 603              | 603      | 0       |
| 21:15 - 21:30 | 2           | 2        | 605              | 605      | 0       |
| 21:30 - 21:45 | 2           | 2        | 607              | 607      | 0       |
| 21:45 - 22:00 | 2           | 2        | 609              | 609      | 0       |
| 22:00 - 22:15 | 0           | 0        | 609              | 609      | 0       |
| 22:15 - 22:30 | 1           | 1        | 610              | 610      | 0       |
| 22:30 - 22:45 | 2           | 2        | 612              | 612      | 0       |
| 22:45 - 23:00 | 0           | 0        | 612              | 612      | 0       |
| 23:00 - 23:15 | 0           | 0        | 612              | 612      | 0       |
| 23:15 - 23:30 | 0           | 0        | 612              | 612      | 0       |
| 23:30 - 23:45 | 1           | 1        | 613              | 613      | 0       |
| 23:45 - 0:00  | 2           | 2        | 615              | 615      | 0       |
| Maksimum      |             |          |                  |          | 2       |

Sumber: Hasil perhitungan

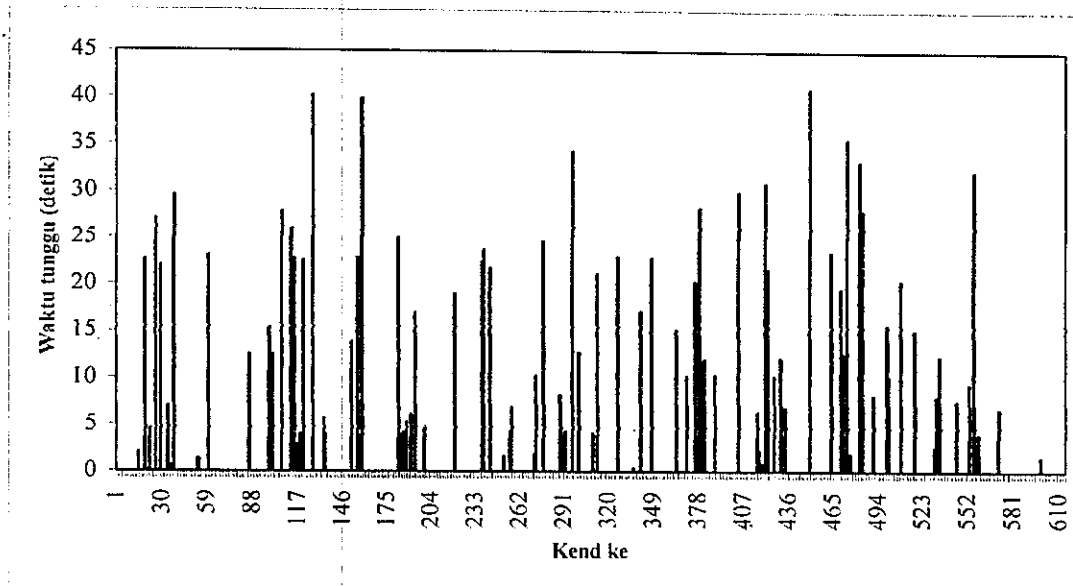
Penelusuran terhadap Tabel 5.1 menunjukkan bahwa antrian hanya terjadi pada beberapa kali periode 15 menitan saja. Besarnya jumlah kendaraan yang antri tiap periode maksimum 1 kendaraan. Antrian ini hanya terjadi 8 kali selama periode pengamatan. Atau sekitar 8,4 % dari total periode pengamatan 15 menitan. Hasil ini menunjukkan bahwa antrian di TPR masih belum signifikan dilihat dari intensitas kejadian dan jumlah kendaraan dalam antrian.



Gambar 5.1. Grafik perbandingan kumulatif kedatangan dan keberangkatan kendaraan di TPR

Akibat adanya antrian di TPR, beberapa kendaraan akan mengalami waktu tunggu. Besarnya waktu tunggu ini bervariasi dan dapat dilihat pada Gambar 5.2. Pengamatan terhadap Gambar 5.2 diketahui bahwa tundaan maksimum sebesar 41 detik dan rata-rata sebesar 2 detik.





Gambar 5.2. Grafik variasi tundaan di TPR

### 5.1.1 Antrian di Pool Bus Reguler

Antrian di Pool reguler dihitung berdasarkan selisih antara kedatangan kendaraan di pool tiap periode dengan jumlah kendaraan yang berangkat pada periode yang sama. Jika selisih ini melebihi kapasitas yang parkir di pool yang ada maka akan terjadi antrian.

Hasil perhitungan jumlah kendaraan yang berada di dalam pool per periode 15 menit dapat dilihat dalam Tabel 5.2. diketahui bahwa kendaraan yang tertahan di Pool selama periode 15 menit maksimum sebanyak 25 kendaraan dan minimum sebanyak 3 kendaraan.

Tabel 5.2. Kumulatif kedatangan dan keberangkatan kendaraan di TPR

| Periode      | Data |          | Kumulatif |          |         |
|--------------|------|----------|-----------|----------|---------|
|              | TPR  | dari TPR | TPR       | dari TPR | Selisih |
| Kondisi Awal | 5    |          | 5         |          |         |
| 0:00 - 0:15  | 0    | 2        | 5         | 2        | 3       |
| 0:15 - 0:30  | 2    | 1        | 7         | 3        | 4       |
| 0:30 - 0:45  | 0    | 1        | 7         | 4        | 3       |
| 0:45 - 1:00  | 0    | 0        | 7         | 4        | 3       |
| 1:00 - 1:15  | 0    | 0        | 7         | 4        | 3       |

Lanjutan Tabel 5.2

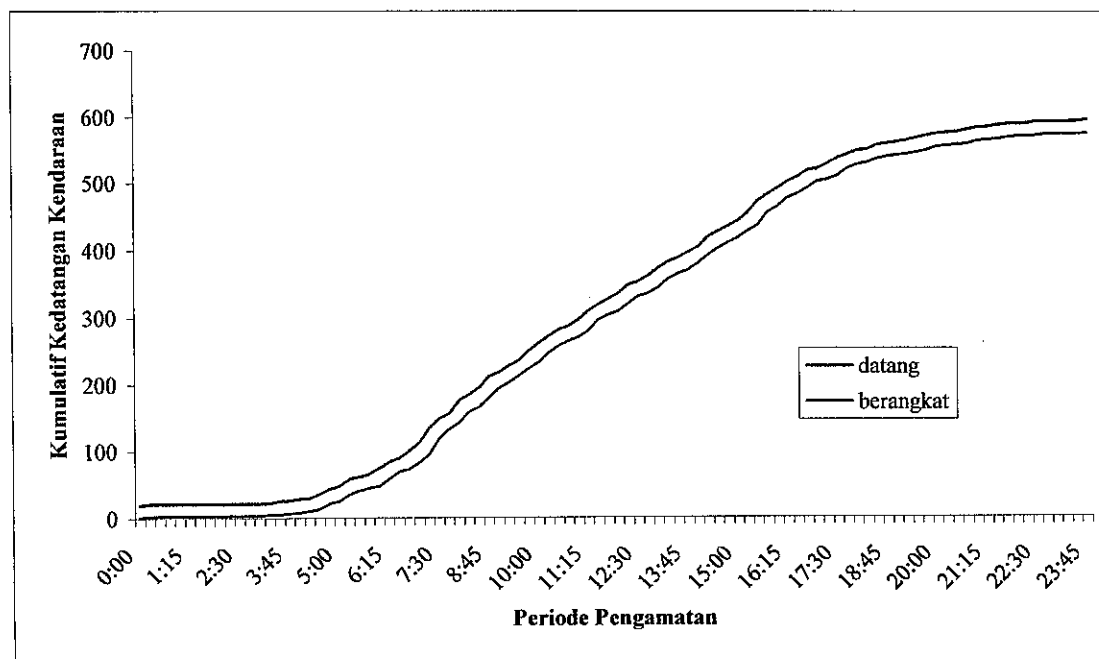
| Periode       | Data |          | Kumulatif |          |         |
|---------------|------|----------|-----------|----------|---------|
|               | TPR  | dari TPR | TPR       | dari TPR | Selisih |
| 1:15 - 1:30   | 0    | 0        | 7         | 4        | 3       |
| 1:30 - 1:45   | 0    | 0        | 7         | 4        | 3       |
| 1:45 - 2:00   | 0    | 0        | 7         | 4        | 3       |
| 2:00 - 2:15   | 0    | 0        | 7         | 4        | 3       |
| 2:15 - 2:30   | 0    | 0        | 7         | 4        | 3       |
| 2:30 - 2:45   | 0    | 0        | 7         | 4        | 3       |
| 2:45 - 3:00   | 0    | 0        | 7         | 4        | 3       |
| 3:00 - 3:15   | 0    | 0        | 7         | 4        | 3       |
| 3:15 - 3:30   | 1    | 1        | 8         | 5        | 3       |
| 3:30 - 3:45   | 2    | 0        | 10        | 5        | 5       |
| 3:45 - 4:00   | 1    | 2        | 11        | 7        | 4       |
| 4:00 - 4:15   | 3    | 1        | 14        | 8        | 6       |
| 4:15 - 4:30   | 1    | 3        | 15        | 11       | 4       |
| 4:30 - 4:45   | 6    | 3        | 21        | 14       | 7       |
| 4:45 - 5:00   | 7    | 8        | 28        | 22       | 6       |
| 5:00 - 5:15   | 5    | 3        | 33        | 25       | 8       |
| 5:15 - 5:30   | 11   | 10       | 44        | 35       | 9       |
| 5:30 - 5:45   | 2    | 6        | 46        | 41       | 5       |
| 5:45 - 6:00   | 5    | 4        | 51        | 45       | 6       |
| 6:00 - 6:15   | 9    | 3        | 60        | 48       | 12      |
| 6:15 - 6:30   | 9    | 11       | 69        | 59       | 10      |
| 6:30 - 6:45   | 6    | 11       | 75        | 70       | 5       |
| 6:45 - 7:00   | 10   | 3        | 85        | 73       | 12      |
| 7:00 - 7:15   | 13   | 10       | 98        | 83       | 15      |
| 7:15 - 7:30   | 22   | 12       | 120       | 95       | 25      |
| 7:30 - 7:45   | 14   | 24       | 134       | 119      | 15      |
| 7:45 - 8:00   | 7    | 14       | 141       | 133      | 8       |
| 8:00 - 8:15   | 20   | 10       | 161       | 143      | 18      |
| 8:15 - 8:30   | 8    | 16       | 169       | 159      | 10      |
| 8:30 - 8:45   | 11   | 7        | 180       | 166      | 14      |
| 8:45 - 9:00   | 16   | 14       | 196       | 180      | 16      |
| 9:00 - 9:15   | 7    | 14       | 203       | 194      | 9       |
| 9:15 - 9:30   | 10   | 8        | 213       | 202      | 11      |
| 9:30 - 9:45   | 8    | 10       | 221       | 212      | 9       |
| 9:45 - 10:00  | 13   | 11       | 234       | 223      | 11      |
| 10:00 - 10:15 | 13   | 10       | 247       | 233      | 14      |
| 10:15 - 10:30 | 10   | 14       | 257       | 247      | 10      |
| 10:30 - 10:45 | 10   | 10       | 267       | 257      | 10      |
| 10:45 - 11:00 | 5    | 8        | 272       | 265      | 7       |
| 11:00 - 11:15 | 10   | 6        | 282       | 271      | 11      |
| 11:15 - 11:30 | 13   | 9        | 295       | 280      | 15      |
| 11:30 - 11:45 | 10   | 17       | 305       | 297      | 8       |
| 11:45 - 12:00 | 8    | 7        | 313       | 304      | 9       |
| 12:00 - 12:15 | 9    | 6        | 322       | 310      | 12      |
| 12:15 - 12:30 | 12   | 11       | 334       | 321      | 13      |
| 12:30 - 12:45 | 5    | 11       | 339       | 332      | 7       |
| 12:45 - 13:00 | 8    | 5        | 347       | 337      | 10      |
| 13:00 - 13:15 | 12   | 8        | 359       | 345      | 14      |

Lanjutan Tabel 5.2

| Periode       | Data |          | Kumulatif |          |         |
|---------------|------|----------|-----------|----------|---------|
|               | TPR  | dari TPR | TPR       | dari TPR | Selisih |
| 13:15 - 13:30 | 9    | 13       | 368       | 358      | 10      |
| 13:30 - 13:45 | 6    | 8        | 374       | 366      | 8       |
| 13:45 - 14:00 | 8    | 5        | 382       | 371      | 11      |
| 14:00 - 14:15 | 9    | 10       | 391       | 381      | 10      |
| 14:15 - 14:30 | 14   | 12       | 405       | 393      | 12      |
| 14:30 - 14:45 | 9    | 11       | 414       | 404      | 10      |
| 14:45 - 15:00 | 7    | 8        | 421       | 412      | 9       |
| 15:00 - 15:15 | 8    | 7        | 429       | 419      | 10      |
| 15:15 - 15:30 | 12   | 10       | 441       | 429      | 12      |
| 15:30 - 15:45 | 18   | 9        | 459       | 438      | 21      |
| 15:45 - 16:00 | 10   | 19       | 469       | 457      | 12      |
| 16:00 - 16:15 | 9    | 9        | 478       | 466      | 12      |
| 16:15 - 16:30 | 10   | 13       | 488       | 479      | 9       |
| 16:30 - 16:45 | 7    | 6        | 495       | 485      | 10      |
| 16:45 - 17:00 | 10   | 8        | 505       | 493      | 12      |
| 17:00 - 17:15 | 3    | 11       | 508       | 504      | 4       |
| 17:15 - 17:30 | 7    | 3        | 515       | 507      | 8       |
| 17:30 - 17:45 | 9    | 5        | 524       | 512      | 12      |
| 17:45 - 18:00 | 6    | 11       | 530       | 523      | 7       |
| 18:00 - 18:15 | 6    | 6        | 536       | 529      | 7       |
| 18:15 - 18:30 | 2    | 4        | 538       | 533      | 5       |
| 18:30 - 18:45 | 6    | 5        | 544       | 538      | 6       |
| 18:45 - 19:00 | 3    | 4        | 547       | 542      | 5       |
| 19:00 - 19:15 | 2    | 2        | 549       | 544      | 5       |
| 19:15 - 19:30 | 2    | 2        | 551       | 546      | 5       |
| 19:30 - 19:45 | 4    | 2        | 555       | 548      | 7       |
| 19:45 - 20:00 | 4    | 4        | 559       | 552      | 7       |
| 20:00 - 20:15 | 2    | 5        | 561       | 557      | 4       |
| 20:15 - 20:30 | 2    | 1        | 563       | 558      | 5       |
| 20:30 - 20:45 | 1    | 2        | 564       | 560      | 4       |
| 20:45 - 21:00 | 4    | 1        | 568       | 561      | 7       |
| 21:00 - 21:15 | 2    | 4        | 570       | 565      | 5       |
| 21:15 - 21:30 | 1    | 2        | 571       | 567      | 4       |
| 21:30 - 21:45 | 3    | 1        | 574       | 568      | 6       |
| 21:45 - 22:00 | 2    | 3        | 576       | 571      | 5       |
| 22:00 - 22:15 | 0    | 2        | 576       | 573      | 3       |
| 22:15 - 22:30 | 1    | 0        | 577       | 573      | 4       |
| 22:30 - 22:45 | 2    | 1        | 579       | 574      | 5       |
| 22:45 - 23:00 | 0    | 2        | 579       | 576      | 3       |
| 23:00 - 23:15 | 0    | 0        | 579       | 576      | 3       |
| 23:15 - 23:30 | 0    | 0        | 579       | 576      | 3       |
| 23:30 - 23:45 | 1    | 0        | 580       | 577      | 4       |
| 23:45 - 0:00  | 2    | 1        | 582       |          | 5       |
| Maksimum      |      |          |           |          | 25      |

Sumber: Hasil perhitungan

Nilai maksimum kendaraan yang tertahan di pool selama periode 15 menit sebanyak 25 kendaraan lebih kecil dibandingkan dengan jumlah parkir yang tersedia di pool sebesar 35 kendaraan. Artinya bahwa belum terjadi antrian sepanjang waktu pengamatan untuk fasilitas pool bus reguler.



Gambar 5.3. Grafik perbandingan kumulatif kedatangan dan keberangkatan di Pool bus reguler

#### 5.1.2. Antrian di Pool Bus PATAS

Untuk fasilitas pool bus patas, perhitungan kendaraan yang parkir di pool selama periode 15 menit dapat dilihat dalam Tabel 5.3. Dari Tabel diketahui bahwa maksimum kendaraan yang parkir di pool bus patas sebanyak 3 buah kendaraan. Nilai ini jauh dari jumlah parkir yang tersedia di pool bus patas sebanyak 20 buah. Sehingga dapat diartikan bahwa belum terjadi antrian selama periode pengamatan.

Tabel 5.3. Perbandingan kumulatif kedatangan dan keberangkatan kendaraan di Pool Bus Patas

| Periode       | Data |          | Kumulatif |          |         |
|---------------|------|----------|-----------|----------|---------|
|               | TPR  | dari TPR | TPR       | dari TPR | Selisih |
|               | 1    |          | 1         |          |         |
| 0:00 - 0:15   | 0    | 0        | 1         | 0        | 1       |
| 0:15 - 0:30   | 0    | 0        | 1         | 0        | 1       |
| 0:30 - 0:45   | 0    | 0        | 1         | 0        | 1       |
| 0:45 - 1:00   | 0    | 0        | 1         | 0        | 1       |
| 1:00 - 1:15   | 0    | 0        | 1         | 0        | 1       |
| 1:15 - 1:30   | 0    | 0        | 1         | 0        | 1       |
| 1:30 - 1:45   | 0    | 0        | 1         | 0        | 1       |
| 1:45 - 2:00   | 0    | 0        | 1         | 0        | 1       |
| 2:00 - 2:15   | 0    | 0        | 1         | 0        | 1       |
| 2:15 - 2:30   | 0    | 0        | 1         | 0        | 1       |
| 2:30 - 2:45   | 0    | 0        | 1         | 0        | 1       |
| 2:45 - 3:00   | 0    | 0        | 1         | 0        | 1       |
| 3:00 - 3:15   | 0    | 0        | 1         | 0        | 1       |
| 3:15 - 3:30   | 0    | 0        | 1         | 0        | 1       |
| 3:30 - 3:45   | 0    | 0        | 1         | 0        | 1       |
| 3:45 - 4:00   | 0    | 0        | 1         | 0        | 1       |
| 4:00 - 4:15   | 1    | 0        | 2         | 0        | 2       |
| 4:15 - 4:30   | 0    | 1        | 2         | 1        | 1       |
| 4:30 - 4:45   | 0    | 0        | 2         | 1        | 1       |
| 4:45 - 5:00   | 0    | 0        | 2         | 1        | 1       |
| 5:00 - 5:15   | 1    | 0        | 3         | 1        | 2       |
| 5:15 - 5:30   | 0    | 1        | 3         | 2        | 1       |
| 5:30 - 5:45   | 0    | 0        | 3         | 2        | 1       |
| 5:45 - 6:00   | 0    | 0        | 3         | 2        | 1       |
| 6:00 - 6:15   | 1    | 0        | 4         | 2        | 2       |
| 6:15 - 6:30   | 2    | 2        | 6         | 4        | 2       |
| 6:30 - 6:45   | 0    | 1        | 6         | 5        | 1       |
| 6:45 - 7:00   | 2    | 0        | 8         | 5        | 3       |
| 7:00 - 7:15   | 1    | 2        | 9         | 7        | 2       |
| 7:15 - 7:30   | 1    | 2        | 10        | 9        | 1       |
| 7:30 - 7:45   | 1    | 0        | 11        | 9        | 2       |
| 7:45 - 8:00   | 1    | 1        | 12        | 10       | 2       |
| 8:00 - 8:15   | 0    | 1        | 12        | 11       | 1       |
| 8:15 - 8:30   | 2    | 0        | 14        | 11       | 3       |
| 8:30 - 8:45   | 2    | 2        | 16        | 13       | 3       |
| 8:45 - 9:00   | 1    | 2        | 17        | 15       | 2       |
| 9:00 - 9:15   | 0    | 1        | 17        | 16       | 1       |
| 9:15 - 9:30   | 1    | 0        | 18        | 16       | 2       |
| 9:30 - 9:45   | 0    | 1        | 18        | 17       | 1       |
| 9:45 - 10:00  | 1    | 0        | 19        | 17       | 2       |
| 10:00 - 10:15 | 1    | 1        | 20        | 18       | 2       |
| 10:15 - 10:30 | 1    | 1        | 21        | 19       | 2       |
| 10:30 - 10:45 | 1    | 1        | 22        | 20       | 2       |
| 10:45 - 11:00 | 0    | 1        | 22        | 21       | 1       |
| 11:00 - 11:15 | 0    | 0        | 22        | 21       | 1       |

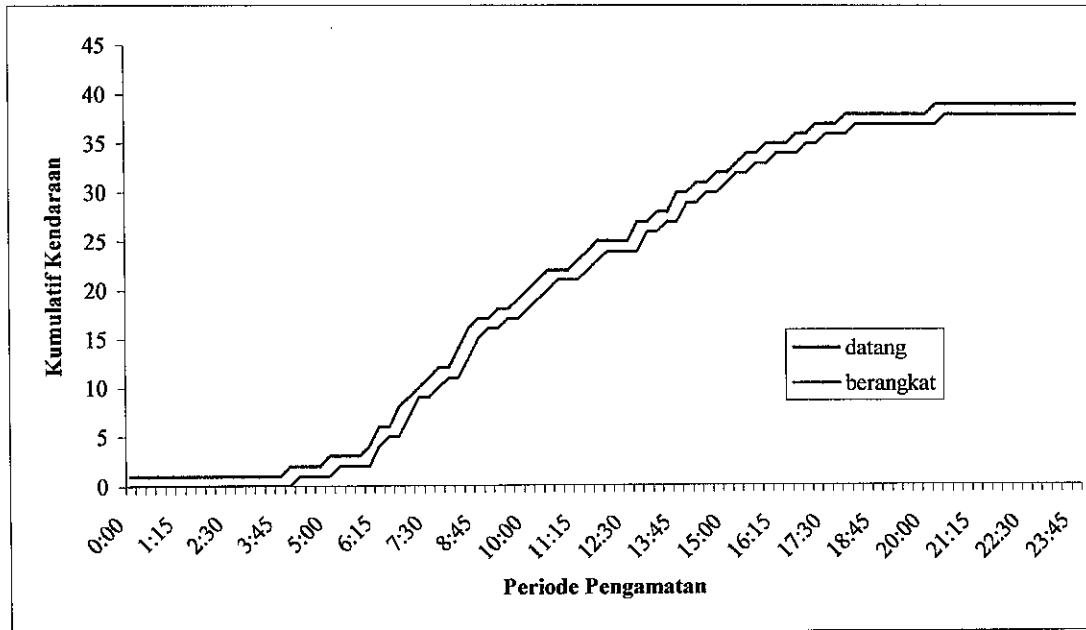
Lanjutan Tabel 5.3

| Periode       | Data |          | Kumulatif |          |         |
|---------------|------|----------|-----------|----------|---------|
|               | TPR  | dari TPR | TPR       | dari TPR | Selisih |
| 11:15 - 11:30 | 1    | 0        | 23        | 21       | 2       |
| 11:30 - 11:45 | 1    | 1        | 24        | 22       | 2       |
| 11:45 - 12:00 | 1    | 1        | 25        | 23       | 2       |
| 12:00 - 12:15 | 0    | 1        | 25        | 24       | 1       |
| 12:15 - 12:30 | 0    | 0        | 25        | 24       | 1       |
| 12:30 - 12:45 | 0    | 0        | 25        | 24       | 1       |
| 12:45 - 13:00 | 2    | 0        | 27        | 24       | 3       |
| 13:00 - 13:15 | 0    | 2        | 27        | 26       | 1       |
| 13:15 - 13:30 | 1    | 0        | 28        | 26       | 2       |
| 13:30 - 13:45 | 0    | 1        | 28        | 27       | 1       |
| 13:45 - 14:00 | 2    | 0        | 30        | 27       | 3       |
| 14:00 - 14:15 | 0    | 2        | 30        | 29       | 1       |
| 14:15 - 14:30 | 1    | 0        | 31        | 29       | 2       |
| 14:30 - 14:45 | 0    | 1        | 31        | 30       | 1       |
| 14:45 - 15:00 | 1    | 0        | 32        | 30       | 2       |
| 15:00 - 15:15 | 0    | 1        | 32        | 31       | 1       |
| 15:15 - 15:30 | 1    | 1        | 33        | 32       | 1       |
| 15:30 - 15:45 | 1    | 0        | 34        | 32       | 2       |
| 15:45 - 16:00 | 0    | 1        | 34        | 33       | 1       |
| 16:00 - 16:15 | 1    | 0        | 35        | 33       | 2       |
| 16:15 - 16:30 | 0    | 1        | 35        | 34       | 1       |
| 16:30 - 16:45 | 0    | 0        | 35        | 34       | 1       |
| 16:45 - 17:00 | 1    | 0        | 36        | 34       | 2       |
| 17:00 - 17:15 | 0    | 1        | 36        | 35       | 1       |
| 17:15 - 17:30 | 1    | 0        | 37        | 35       | 2       |
| 17:30 - 17:45 | 0    | 1        | 37        | 36       | 1       |
| 17:45 - 18:00 | 0    | 0        | 37        | 36       | 1       |
| 18:00 - 18:15 | 1    | 0        | 38        | 36       | 2       |
| 18:15 - 18:30 | 0    | 1        | 38        | 37       | 1       |
| 18:30 - 18:45 | 0    | 0        | 38        | 37       | 1       |
| 18:45 - 19:00 | 0    | 0        | 38        | 37       | 1       |
| 19:00 - 19:15 | 0    | 0        | 38        | 37       | 1       |
| 19:15 - 19:30 | 0    | 0        | 38        | 37       | 1       |
| 19:30 - 19:45 | 0    | 0        | 38        | 37       | 1       |
| 19:45 - 20:00 | 0    | 0        | 38        | 37       | 1       |
| 20:00 - 20:15 | 0    | 0        | 38        | 37       | 1       |
| 20:15 - 20:30 | 1    | 0        | 39        | 37       | 2       |
| 20:30 - 20:45 | 0    | 1        | 39        | 38       | 1       |
| 20:45 - 21:00 | 0    | 0        | 39        | 38       | 1       |
| 21:00 - 21:15 | 0    | 0        | 39        | 38       | 1       |
| 21:15 - 21:30 | 0    | 0        | 39        | 38       | 1       |
| 21:30 - 21:45 | 0    | 0        | 39        | 38       | 1       |
| 21:45 - 22:00 | 0    | 0        | 39        | 38       | 1       |
| 22:00 - 22:15 | 0    | 0        | 39        | 38       | 1       |
| 22:15 - 22:30 | 0    | 0        | 39        | 38       | 1       |
| 22:30 - 22:45 | 0    | 0        | 39        | 38       | 1       |
| 22:45 - 23:00 | 0    | 0        | 39        | 38       | 1       |
| 23:00 - 23:15 | 0    | 0        | 39        | 38       | 1       |

Lanjutan Tabel 5.3

| Periode       | Data |          | Kumulatif |          |         |
|---------------|------|----------|-----------|----------|---------|
|               | TPR  | dari TPR | TPR       | dari TPR | Selisih |
| 23:15 - 23:30 | 0    | 0        | 39        | 38       | 1       |
| 23:30 - 23:45 | 0    | 0        | 39        | 38       | 1       |
| 23:45 - 0:00  | 0    | 0        | 39        | 38       | 1       |
| Maksimum      |      |          |           |          | 3       |

Sumber: Hasil perhitungan



Gambar 5.4. Grafik perbandingan kumulatif kedatangan dan keberangkatan di Pool bus Patas

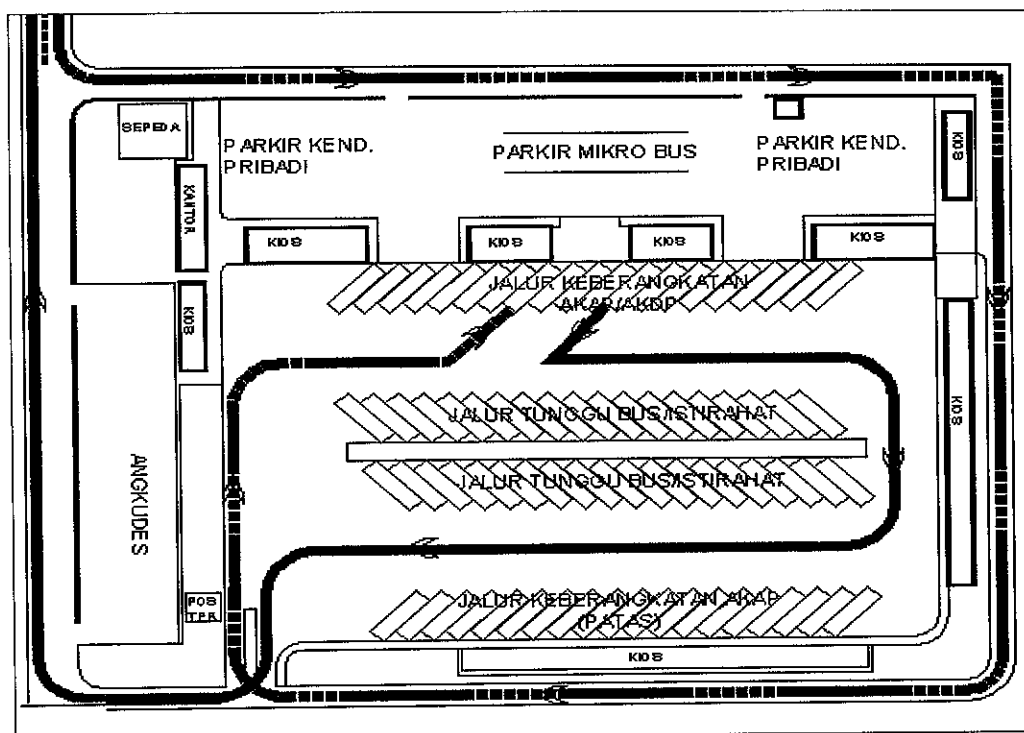
## 5.2. Kinerja Model Terminal Rencana

Setelah melihat kinerja dan permasalahan eksisting, berikut akan disajikan 2 skenario model layout terminal alternatif yaitu model 1 dan model 2. model 1 adalah model layout terminal eksisting yang dimodifikasi pola parkir di Pool (Gambar 5.5). Sedangkan model 2 merupakan model layout terminal yang berbeda dengan layout eksisting (Gambar 5.2). Sedangkan data-data layout model 1 dan model 2 ditampilkan dalam Tabel 5.4.

Tabel 5.4. Data layout terminal rencana

| No. | Fasilitas                                     | Model 1 | Model 2 |
|-----|---|---------|---------|
| 1.  | Panjang Jalan Masuk sampai TPR (m)            | 450     | 100     |
| 2.  | Panjang dari TPR ke Pool bus reguler (m)      | 120     | 20      |
| 3.  | Panjang dari TPR ke Pool bus Patas (m)        | 210     | 20      |
| 4.  | Panjang dari Pool ke Pintu Keluar reguler (m) | 240     | 50      |
| 5.  | Panjang Pool bus reguler (m)                  | 110     | 100     |
| 6.  | Panjang Pool bus patas (m)                    | 80      | 100     |

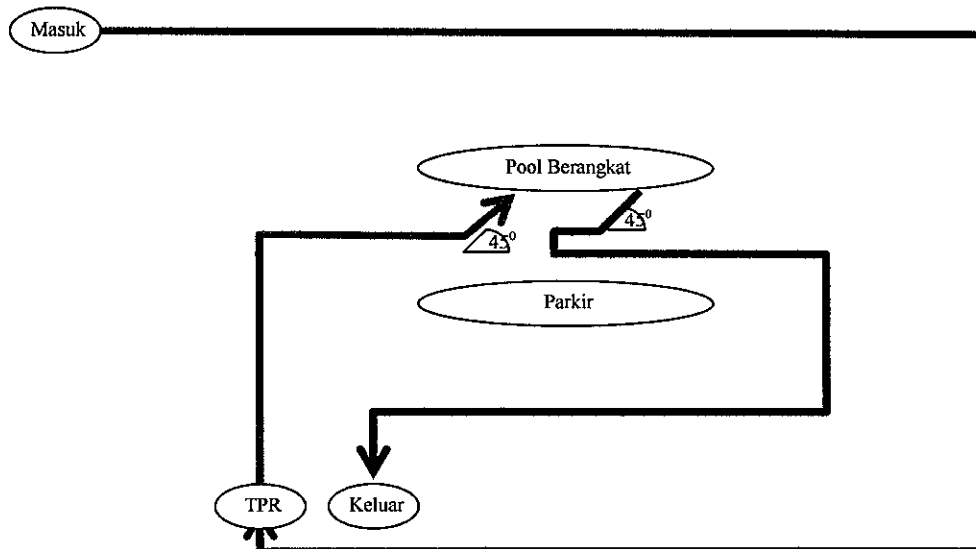
Sumber: Hasil survei



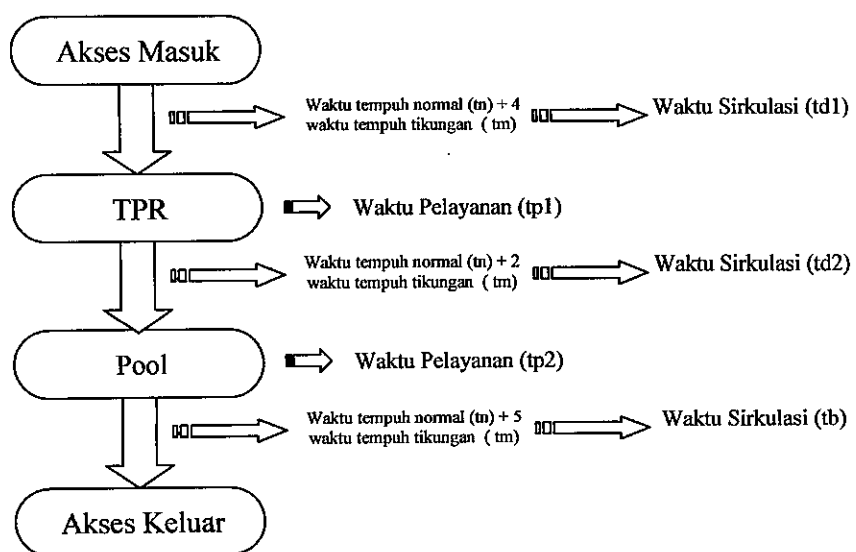
Gambar 5.5. Model layout 1







Gambar 5.7. Sketsa Sirkulasi Model 1



Gambar 5.8. Diagram alur sirkulasi Model 2

Karenanya, waktu sirkulasi total dalam sistem terminal rencana dihitung dengan menggunakan rumusan sebagai berikut:

$$T_s = T_{t1} + T_{p1} + T_{t2} + T_{p2} + T_{t3}$$

Dimana  $T_{t1}$ ,  $T_{t2}$  dan  $T_{t3}$  merupakan waktu tempuh antar fasilitas. Sedangkan  $T_{p1}$  dan  $T_{p2}$  merupakan waktu yang dihabiskan di fasilitas (TPR dan Pool). Dan nilai  $T_{t1}$ ,  $T_{t2}$ , dan  $T_{t3}$  dihitung sebagai berikut:

$$T_{t1} = S_{t1}/v_{t1}$$

$$T_{t2} = S_{t2}/v_{t2}$$

$$T_{t3} = S_{t3}/v_{t3}$$

Dimana  $S_{ti}$  adalah panjang lintasan sirkulasi dan  $v_{ti}$  merupakan kecepatan rata-rata di lintasan sirkulasi.

### 5.3.1. Waktu Sirkulasi Bus AKAP/AKDP Regular

Besarnya waktu tempuh sirkulasi bus AKAP/AKDP PATAS dihitung sebagai berikut,

$$\begin{aligned} T_{t1} &= S_{t1}/v_{t1} \\ &= 450/6,6 \\ &= 68,0 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{t2} &= S_{t2}/v_{t2} \\ &= 120/3,3 \\ &= 36,5 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{t3} &= S_{t3}/v_{t3} \\ &= 240/5,7 \\ &= 42,2 \text{ detik} \end{aligned}$$

Jadi waktu tempuh total sebesar

$$T_s = t_{t1} + t_{p1} + t_{t2} + t_{p2} + t_{t3}$$

$$= 68,0 + 14,1 + 36,5 + 703,2 + 42,2$$

$$= 864 \text{ detik}$$

Tabel 5.5. Rekapitulasi hasil perhitungan waktu tempuh bus reguler

|              | <b>v<br/>(m/det)</b> | <b>S<br/>(m)</b> | <b>T<sub>t</sub><br/>(det)</b> | <b>T<sub>p</sub><br/>(det)</b> | <b>T<sub>s</sub><br/>(det)</b> |
|--------------|----------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Masuk-TPR    | 6,6                  | 450              | 68,0                           |                                | 68,0                           |
| Lama di TPR  |                      |                  |                                | 14,1                           | 14,1                           |
| TPR-Pool     | 3,3                  | 120              | 36,5                           |                                | 36,5                           |
| Lama di Pool |                      |                  |                                | 703,2                          | 703,2                          |
| Pool-Keluar  | 5,7                  | 240              | 42,2                           |                                | 43,3                           |
| <b>Total</b> |                      | <b>810,0</b>     | <b>146,7</b>                   |                                | <b>864,0</b>                   |

Sumber: Hasil perhitungan

### 5.3.2. Waktu Sirkulasi Bus AKAP/AKDP PATAS

Besarnya waktu tempuh sirkulasi bus AKAP/AKDP PATAS dihitung sebagai berikut,

$$T_{t1} = S_{t1}/v_{t1}$$

$$= 450/6,7$$

$$= 67,0 \text{ detik}$$

$$T_{t2} = S_{t2}/v_{t2}$$

$$= 210/3,6$$

$$= 58,8 \text{ detik}$$

$$T_{t3} = S_{t3}/v_{t3}$$

$$= 150/5,3$$

$$= 28,1 \text{ detik}$$

Jadi waktu tempuh total sebesar

$$T_s = t_{t1} + t_{p1} + t_{t2} + t_{p2} + t_{t3}$$

$$= 67,0 + 14,1 + 58,8 + 723,5 + 28,1$$

= 891,3 detik

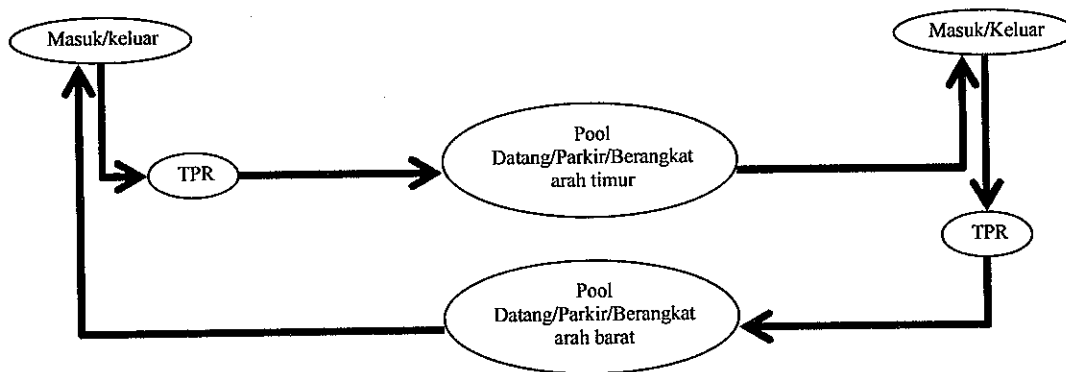
Tabel 5.6. Rekapitulasi hasil perhitungan waktu tempuh bus PATAS

|              | <b>v<br/>(m/det)</b> | <b>S<br/>(m)</b> | <b>T<sub>t</sub><br/>(det)</b> | <b>T<sub>p</sub><br/>(det)</b> | <b>T<sub>s</sub><br/>(det)</b> |
|--------------|----------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Masuk-TPR    | 6,7                  | 450              | 67,0                           |                                | 67,0                           |
| Lama di TPR  |                      |                  |                                | 13,9                           | 13,9                           |
| TPR-Pool     | 3,6                  | 210              | 58,8                           |                                | 58,8                           |
| Lama di Pool |                      |                  |                                | 723,5                          | 723,5                          |
| Pool-Keluar  | 5,3                  | 150              | 28,1                           |                                | 28,1                           |
| <b>Total</b> |                      | <b>810,0</b>     | <b>153,9</b>                   |                                | <b>891,3</b>                   |

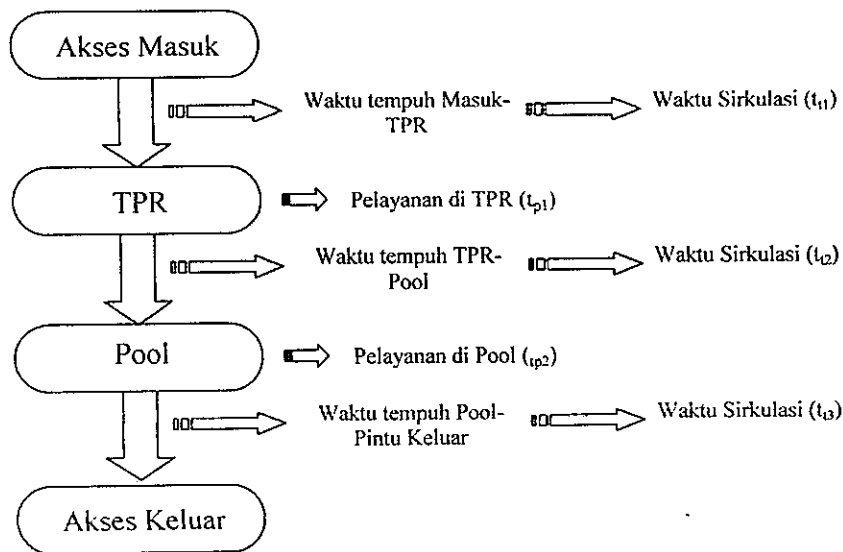
Sumber: Hasil perhitungan

#### 5.4. Analisis Kinerja Model 2

Waktu tempuh untuk sirkulasi dalam model 2 terdiri dari 4 waktu tempuh yaitu waktu tempuh dari akses masuk ke TPR, Proses di TPR, dari TPR ke Pool, Proses di Pool, dan dari Pool ke Akses Keluar.



Gambar 5.9. Sketsa Sirkulasi dalam Terminal Model 2



Gambar 5.10. Diagram alur sirkulasi terminal rencana

Sirkulasi model 2 berbeda dengan sirkulasi terminal eksisting. Pada terminal rencana terjadi perubahan layout secara mendasar antara lain: pintu akses direncanakan 2 buah yaitu dipisahkan antara pergerakan AKDP/AKAP arah barat dan timur, pemisahan pool kedatangan dan keberangkatan untuk kendaraan bus dari arah barat dan timur, dan terjadi penambahan jumlah TPR menjadi 2 buah (Gambar 5.6).

Kondisi sirkulasi dari arah barat dan timur dapat dianggap sama atau serupa. Karenanya untuk menghitung waktu sirkulasi dalam terminal dapat diambil salah satu arah. Urutan sirkulasi dapat digambarkan seperti dalam Gambar 5.6. Jadi waktu sirkulasi dalam terminal terdiri dari 5 tahap yaitu akses masuk ke TPR, Proses di TPR, dari TPR ke Pool, Proses di Pool, dan dari Pool ke Akses Keluar.

Karenanya, waktu sirkulasi total dalam sistem model 2 dihitung dengan menggunakan rumusan sebagai berikut:

$$T_s = T_{t1} + T_{p1} + T_{t2} + T_{p2} + T_{t3}$$

Dimana  $T_{t1}$ ,  $T_{t2}$  dan  $T_{t3}$  merupakan waktu tempuh antar fasilitas. Sedangkan  $T_{p1}$  dan  $T_{p2}$  merupakan waktu yang dihabiskan di fasilitas (TPR dan Pool). Dan nilai  $T_{t1}$ ,  $T_{t2}$ , dan  $T_{t3}$  dihitung sebagai berikut:

$$T_{t1} = S_{t1}/v_{t1}$$

$$T_{t2} = S_{t2}/v_{t2}$$

$$T_{t3} = S_{t3}/v_{t3}$$

Dimana  $S_{ti}$  adalah panjang lintasan sirkulasi dan  $v_{ti}$  merupakan kecepatan rata-rata di lintasan sirkulasi.

#### 5.4.1. Waktu Sirkulasi Bus AKAP/AKDP Reguler

Besarnya waktu sirkulasi untuk bus AKAP/AKDP reguler dihitung sebagai berikut,

$$\begin{aligned} T_{t1} &= S_{t1}/v_{t1} \\ &= 100/6,6 \\ &= 15,1 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{t2} &= S_{t2}/v_{t2} \\ &= 120/3,3 \\ &= 36,5 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{t3} &= S_{t3}/v_{t3} \\ &= 50/5,7 \\ &= 8,8 \text{ detik} \end{aligned}$$

Jadi waktu tempuh total sebesar

$$T_s = T_{t1} + T_{p1} + T_{t2} + T_{p2} + T_{t3}$$

$$= 15,1 + 14,1 + 36,5 + 703,2 + 4,4$$

$$= 773,3 \text{ detik}$$

Tabel 5.7. Rekapitulasi hasil perhitungan waktu sirkulasi bus reguler

|              | V<br>(m/det) | S<br>(m)     | T <sub>t</sub><br>(det) | T <sub>p</sub><br>(det) | T <sub>s</sub><br>(det) |
|--------------|--------------|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Masuk-TPR    | 6,6          | 100          | 15,1                    |                         | 15,5                    |
| Lama di TPR  |              |              |                         | 14,1                    | 14,1                    |
| TPR-Pool     | 3,3          | 120          | 36,5                    |                         | 36,7                    |
| Lama di Pool |              |              |                         | 703,2                   | 703,2                   |
| Pool-Keluar  | 5,7          | 100          | 8,8                     |                         | 8,8                     |
| <b>Total</b> |              | <b>320,0</b> | <b>60,4</b>             | <b>717,3</b>            | <b>777,7</b>            |

Sumber: Hasil perhitungan

#### 5.4.2. Waktu Sirkulasi Bus AKAP/AKDP PATAS

Besarnya waktu sirkulasi untuk bus AKAP/AKDP reguler dihitung sebagai berikut,

$$\begin{aligned} T_{t1} &= S_{t1}/v_{t1} \\ &= 100/6,7 \\ &= 14,9 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{t2} &= S_{t2}/v_{t2} \\ &= 120/3,6 \\ &= 33,6 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{t3} &= S_{t3}/v_{t3} \\ &= 50/5,3 \\ &= 9,4 \text{ detik} \end{aligned}$$

Jadi waktu tempuh total sebesar

$$\begin{aligned} T_s &= T_{t1} + T_{p1} + T_{t2} + T_{p2} + T_{t3} \\ &= 14,9 + 13,9 + 33,6 + 723,5 + 9,4 \\ &= 795,3 \text{ detik} \end{aligned}$$



Tabel 5.8. Rekapitulasi hasil perhitungan waktu sirkulasi bus patas

|              | V<br>(m/det) | S<br>(m)     | T <sub>t</sub><br>(det) | T <sub>p</sub><br>(det) | T <sub>s</sub><br>(det) |
|--------------|--------------|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Masuk-TPR    | 6,7          | 100          | 14,9                    |                         | 14,9                    |
| Lama di TPR  |              |              |                         | 13,9                    | 13,9                    |
| TPR-Pool     | 3,6          | 120          | 33,6                    |                         | 33,6                    |
| Lama di Pool |              |              |                         | 723,5                   | 723,5                   |
| Pool-Keluar  | 5,3          | 50           | 9,4                     |                         | 9,4                     |
| <b>Total</b> |              | <b>270,0</b> | <b>57,9</b>             | <b>762,5</b>            | <b>795,3</b>            |

Sumber: Hasil perhitungan

## 5.5. Perhitungan Kapasitas Model

### 5.5.1. Model 1

Kapasitas model 1 dihitung dengan menggunakan rumus dalam persamaan (2.2). Dan hasil perhitungan ditampilkan dalam Tabel 5.9.

Tabel 5.9. Hasil perhitungan kapasitas terminal Model 1

|                  | x<br>(m) | p<br>(m) | a  | n         | t <sub>o</sub><br>(detik) | C<br>(kend/jam) |
|------------------|----------|----------|----|-----------|---------------------------|-----------------|
| Pool bus Reguler | 110      | 12       | 45 | 29        | 703,2                     | 148,5           |
| Pool bus Patas   | 80       | 12       | 45 | 20        | 723,5                     | 99,5            |
| <b>Total</b>     |          |          |    | <b>49</b> |                           | <b>248,0</b>    |

Sumber: Hasil perhitungan

Keterangan:

- $x$  = panjang lokasi parkir
- $p$  = lebar lokasi parkir
- $a$  = sudut parkir
- $n$  = jumlah tampungan parkir
- $t_o$  = waktu pelayanan di Pool
- $C$  = kapasitas

### 5.5.2. Model 2

Kapasitas model 1 dihitung dengan menggunakan rumus dalam persamaan (2.2). Dan hasil perhitungan ditampilkan dalam Tabel 5.10.

Tabel 5.10. Hasil perhitungan kapasitas terminal Model 2

|                  | x<br>(m) | p<br>(m) | a | n  | $t_o$<br>(detik) | C<br>(kend/jam) |
|------------------|----------|----------|---|----|------------------|-----------------|
| Pool bus reguler | 100      | 12       | 0 | 33 | 703,2            | 148,5           |
| Pool bus Patas   | 100      | 12       | 0 | 17 | 723,5            | 105,1           |
| <i>Total</i>     |          |          |   | 50 |                  | 253,6           |

Sumber: Hasil perhitungan

Keterangan:

 $x$  = panjang lokasi parkir $p$  = lebar lokasi parkir $a$  = sudut parkir $n$  = jumlah tampungan parkir $t_o$  = waktu kapasitas rata-rata $C$  = kapasitas

### 5.6. Perhitungan Panjang Antrian, Waktu Tunggu dan Tundaan

Ada 3 parameter untuk antrian yaitu panjang antrian rata-rata ( $Q$ ), waktu tunggu rata-rata kendaraan dalam antrian ( $w$ ) dan waktu tunda rata-rata tiap kendaraan ( $t$ ). Untuk menghitung antrian pada sistem terminal rencana digunakan rumus dalam persamaan.

Tabel 5.11. Hasil perhitungan antrian untuk terminal model 1

|                  | Tingkat<br>kedatangan<br>( $\lambda$ )<br>(kend/jam) | Tingkat<br>keberangkatan<br>( $\mu$ )<br>(kend/jam) | Panjang<br>antrian<br>( $Q$ )<br>(kend) | Waktu<br>tunggu<br>( $w$ )<br>(detik) | Tundaan<br>( $t_d$ )<br>(detik) |
|------------------|--|---|---|---------------------------------------|---------------------------------|
| TPR              | 13   | 255   | 0,11                                    | 0,8                                   | 14,8                            |
| Pool bus reguler | 12   | 5   | 0,18                                    | 67,9                                  | 839,1                           |
| Pool bus PATAS   | 2  | 5   | 0,02                                    | 5,8                                   | 735,1                           |

Sumber: Hasil perhitungan

Tabel 5.12. Hasil perhitungan antrian untuk terminal model 2

|                  | Tingkat kedatangan<br>( $\lambda$ )<br>(kend/jam) | Tingkat keberangkatan<br>( $\mu$ )<br>(kend/jam) | Panjang antrian<br>(Q)<br>(kend) | Waktu tunggu<br>(w)<br>(detik) | Tundaan<br>( $t_d$ )<br>(detik) |
|------------------|---|--|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| TPR              | 13  | 255  | 0,05                             | 0,4                            | 14,8                            |
| Pool bus reguler | 12  | 5  | 2,19                             | 1266,0                         | 3235,1                          |
| Pool bus PATAS   | 2   | 5  | 0,26                             | 108,2                          | 939,8                           |

Sumber: Hasil perhitungan

### 5.7. Perbandingan Kinerja Existing, Model 1, dan Model 2

Untuk melihat Model mana yang paling baik perlu dilihat perbandingan kinerja tiap Model sebagaimana telah dihitung diatas yang melibatkan beberapa parameter sebagaimana tercantum dalam Tabel 5.13.

Tabel 5.13. Perbandingan kinerja tiap layout terminal dengan 8 parameter yang dinilai

| No. | Faktor                                     | Eksisting | Model 1 | Model 2 |
|-----|--|-----------|---------|---------|
| 1.  | Lama sirkulasi Bus Reguler(det)            | 915,4     | 864,0   | 777,7   |
| 2.  | Lama sirkulasi Bus Patas(det)              | 937,9     | 891,3   | 795,3   |
| 3.  | Kapasitas (kend)                           | 251       | 248     | 253,6   |
| 4.  | Panjang Antrian di TPR (kend)              | 1         | 0,11    | 0,05    |
| 5.  | Panjang Antrian di Pool bus reguler (kend) | 0         | 0,18    | 2,19    |
| 6.  | Panjang Antrian di Pool bus PATAS (kend)   | 0         | 0,02    | 0,26    |
| 7.  | Banyaknya manuver membelok                 | 12        | 12      | 5       |
| 8.  | Banyaknya konflik                          | 2         | 2       | 0       |

Sumber: Hasil perhitungan

Dan Tabel 5.14 merupakan Tabel kriteria penilaian yang dikehendaki untuk tiap jenis parameter kinerja Model.

Tabel 5.14. Kriteria penilaian tiap parameter kinerja Model

| No. | Faktor                                     | Kriteria                   | Nilai                                   |
|-----|--|----------------------------|---|
| 1.  | Lama sirkulasi Bus Reguler(det)            | Semakin kecil semakin baik | +++ = Baik<br>++ = Sedang<br>+ = Kurang |
| 2.  | Lama sirkulasi Bus Patas(det)              | Semakin kecil semakin baik |   |
| 3.  | Kapasitas (kend)                           | Semakin besar semakin baik |   |
| 4.  | Panjang Antrian di TPR (kend)              | Semakin kecil semakin baik |   |
| 5.  | Panjang Antrian di Pool bus reguler (kend) | Semakin kecil semakin baik |   |
| 6.  | Panjang Antrian di Pool bus PATAS (kend)   | Semakin kecil semakin baik |   |
| 7.  | Banyaknya manuver membelok                 | Semakin kecil semakin baik |   |
| 8.  | Banyaknya konflik                          | Semakin kecil semakin baik |   |

Sumber: Hasil perhitungan

Dengan menggunakan Tabel 5.14, selanjutnya penilaian kinerja tiap Model sebagaimana tercantum dalam Tabel 5.13 dapat dilakukan. Hasil penilaian selanjutnya dicantumkan dalam Tabel 5.15.

Dari Tabel 5.15 terlihat bahwa Model 2 memiliki nilai yang paling tinggi (20) dibandingkan dengan Model yang lain yaitu eksisting (13) dan Model 1 (14). Karena itu dapat disimpulkan bahwa Model 2 merupakan Model dengan kinerja paling unggul dibandingkan dengan layout eksisting dan Model 1 berdasarkan 8 parameter kinerja yang dinilai.

Tabel 5.15. Hasil penilaian tiap Model berdasarkan nilai parameter

| No. | Faktor                          | Eksisting |      | Model 1 |      | Model 2 |      |
|-----|---------------------------------|-----------|------|---------|------|---------|------|
|     |                                 | Nilai     | Kode | Nilai   | Kode | Nilai   | Kode |
| 1.  | Lama sirkulasi Bus Reguler(det) | 1         | +    | 2       | ++   | 3       | +++  |
| 2.  | Lama sirkulasi Bus Patas(det)   | 1         | +    | 2       | ++   | 3       | +++  |
| 3.  | Kapasitas (kend)                | 2         | ++   | 1       | +    | 3       | +++  |

Lanjutan Tabel 5.15

| No. | Faktor                                     | Eksisting |      | Model 1 |      | Model 2 |      |
|-----|--|-----------|------|---------|------|---------|------|
|     |  | Nilai     | Kode | Nilai   | Kode | Nilai   | Kode |
| 4.  | Panjang Antrian di TPR (kend)              | 1         | +    | 1       | +    | 3       | +++  |
| 5.  | Panjang Antrian di Pool bus reguler (kend) | 3         | +++  | 3       | +++  | 1       | +    |
| 6.  | Panjang Antrian di Pool bus PATAS (kend)   | 3         | +++  | 3       | +++  | 1       | +    |
| 7.  | Banyaknya manuver membelok                 | 1         | +    | 1       | +    | 3       | +++  |
| 8.  | Banyaknya konflik                          | 1         | +    | 1       | +    | 3       | +++  |
|     | <b>Nilai Total</b>                         | 13        |      | 14      |      | 20      |      |

Sumber: Hasil perhitungan

Untuk melihat seberapa besar optimasi model 2 terhadap terminal eksisting dapat dilihat dari perbandingan dan selisih kinerja antara terminal eksisting dan model 2. Hasil perbandingan dapat dilihat pada Tabel 5.16. Dari Tabel 5.16 terlihat bahwa dengan perubahan layout terminal didapatkan hal-hal sebagai berikut:

- ♦ Terjadi efisiensi waktu sirkulasi sebesar 100,3 detik untuk bus reguler dan 127,4 detik untuk bus PATAS
- ♦ Terjadi pengurangan panjang antrian sebesar 0,95 kendaraan di TPR, sebaliknya terjadi peningkatan panjang antrian di Pool bus reguler 2,19 kendaraan dan 0,26 kendaraan
- ♦ Terjadi efisiensi waktu tunggu rata-rata di TPR sebesar 1,6 detik, sebaliknya terjadi peningkatan di Pool bus reguler sebesar 1.266 detik dan di Pool bus PATAS sebesar 108,2 detik
- ♦ Terjadi efisiensi waktu tunda sebesar 1,3 detik di TPR. Namun sebaliknya terjadi peningkatan waktu tunda di Pool Reguler sebesar 2.531,9 detik dan 216,3 detik di Pool PATAS.

Dan secara keseluruhan terjadi penghematan jika terminal Purworejo dirubah menjadi seperti layout rencana. Dengan kata lain kinerja terminal rencana mengalami optimasi dari kinerja terminal eksisting.

Tabel 5.16. Perbandingan kinerja antara terminal eksisting dan model 2

| No. | Faktor                             | Eksisting | Rencana | Selisih  |
|-----|------------------------------------|-----------|---------|----------|
| 1.  | Lama sirkulasi Bus Reguler (detik) | 873,60    | 773,30  | 100,30   |
| 2.  | Lama sirkulasi Bus Patas (detik)   | 900,70    | 773,30  | 127,40   |
| 3.  | Panjang Antrian di TPR (kend)      |           |         |          |
|     | • TPR                              | 1         | 0,05    | 0,95     |
|     | • Pool bus reguler                 | 0         | 2,19    | -2,19    |
|     | • Pool bus PATAS                   | 0         | 0,26    | -0,26    |
| 4.  | Waktu tunggu (detik)               |           |         |          |
|     | • TPR                              | 2         | 0,4     | 1,6      |
|     | • Pool bus reguler                 | 0         | 1.266,0 | -1.266   |
|     | • Pool bus PATAS                   | 0         | 108,2   | -108,2   |
| 5.  | Tundaan (detik)                    |           |         |          |
|     | • TPR                              | 16,1      | 14,8    | 1,3      |
|     | • Pool bus reguler                 | 703,2     | 3235,1  | -2.531,9 |
|     | • Pool bus PATAS                   | 723,5     | 939,8   | -216,3   |

Sumber: Hasil perhitungan

## BAB VI KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

### 6.1. Kesimpulan

Dari analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis terhadap kinerja terminal eksisting diketahui bahwa muncul dua persoalan utama yaitu waktu sirkulasi rata-rata yang besar dari lintasan antara pintu akses sampai ke TPR (70,1 detik), adanya antrian di TPR dan konflik di pintu keluar. Untuk itu perlu diajukan model terminal rencana yang dapat mengatasi persoalan tersebut.
2. Dari hasil analisis terminal rencana diketahui ada pengurangan waktu tempuh sirkulasi sebesar 100,3 detik untuk bus AKAP/AKDP reguler dan 127,4 detik untuk bus AKAP/AKDP Patas. Begitu juga ada pengurangan panjang antrian di TPR sebesar 0,95 kendaraan, tundaan di TPR sebesar 1,6 detik per kendaraan dan pengurangan waktu tunggu di TPR 1,3 detik per kendaraan. Namun peningkatan kinerja ini juga diikuti dengan peningkatan panjang antrian, tundaan dan waktu tunggu di Pool untuk tiap kendaraan.
3. Dari hasil perbandingan antara model layout eksisting dengan model 1 dan model 2 diketahui bahwa model 2 memiliki keunggulan dibanding model lain berdasarkan 8 parameter penilaian.
4. Secara umum dari sisi manajemen / operasional terminal ternyata masih cukup baik, hal ini dapat terlihat dari:
  - a. Tundaan hanya terjadi di TPR dan maximum 1 kendaraan.
  - b. Kapasitas parkir di pool reguler 120 buah, maximum terisi 25 kendaraan.Masalah yang belum terdeteksi secara makro adalah bis yang tidak masuk terminal.

## 6.2. Rekomendasi

Berdasarkan kesimpulan yang diambil, berikut diberikan beberapa rekomendasi:

1. Hasil analisis menunjukan tundaan pada di layout eksisting hanya terjadi di TPR dan maksimum 1 kendaraan. Hal ini menunjukan bahwa kinerja terminal eksisting masih cukup baik. Akan tetapi beberapa persoalan seperti adanya titik konflik, panjangnya sirkulasi dan banyaknya manuver membelok pada jalur sirkulasi perlu mendapatkan penanganan yang lebih baik.
2. Hasil analisis menunjukan bahwa model terminal 2 memiliki keunggulan dibanding model eksisting dan model 1. untuk itu model 2 dapat dipertimbangkan sebagai alternatif penanganan untuk terminal purworejo di masa mendatang.
3. Tetapi karena model 2 disamping memiliki peningkatan kinerja yang signifikan di beberapa fasilitas seperti waktu sirkulasi, antrian di TPR dan hilangnya konflik di pintu keluar, di sisi lain juga mengakibatkan peningkatan waktu tunggu dan tunda rata-rata kendaraan di Pool. Karenanya penerapan model 2 untuk solusi terminal purworejo perlu membutuhkan kajian lebih lanjut seperti masalah biaya.
4. Analisis dalam studi ini hanya menitikberatkan pada kendaraan bus AKAP/AKDP dan fasilitas yang terkait dengannya. Untuk dapat dijadikan sebagai rujukan perlu dilakukan penelitian yang lebih lengkap seperti memasukan pengaruh jenis angkutan lainnya.
5. Perlunya diadakan penelitian lanjutan dengan mengidentifikasi jumlah bis yang tidak masuk terminal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, (1993). *Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Angkutan Jalan*, Pemerintah Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonymous, (1995). *Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 31 Tahun 1995 tentang Terminal Transportasi Jalan*, Departemen Perhubungan Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonymous, (2000). Studi Kelayakan Terminal Cikampek, *Laporan Studi*, Kerjasama Dinas Perhubungan DKI Jakarta dan Pustral Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Anonymous, (2002). Studi dan Perencanaan Terminal Mangkang Semarang, *Laporan Studi Perencanaan dan Kelayakan*, Kerjasama Dinas Perhubungan Jawa Tengah dan Pustral Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Berry, D.S., (1990). *The Technology of Urban Transportation*, North western University Press, USA.
- Darmawan, B., (1988). Optimalisasi Terminal Angkutan Umum Antar Kota: Studi Kasus Kotamadya Palembang, *Tesis Magister*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Morlok, E.D., (1998). *Pengantar Teknik Transportasi*, Erlangga, Jakarta.
- Setijowarno, D. & R. B. Frazila, (2001). *Pengantar Sistem Transportasi*, penerbit Unika Sugijapranata, Semarang.
- Sudjana, (1998). *Metoda Statistika*, Penerbit Tarsito, Bandung.